

**PENGEMBANGAN MODUL KIMIA BERBASIS
TEACHING FACTORY PADA MATERI REDOKS
TERINTEGRASI KOMPETENSI KEAHLIAN
TEKNIK FABRIKASI LOGAM DAN
MANUFAKTUR KELAS X DI SMK NEGERI 7
SEMARANG**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan
Dalam Ilmu Pendidikan Kimia



Oleh:
Khoerussani Nur Fahmi
1503076058

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2019**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Khoerussani Nur Fahmi

NIM : 1503076058

Jurusan : Pendidikan Kimia

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

PENGEMBANGAN MODUL KIMIA BERBASIS *TEACHING FACTORY* PADA MATERI REDOKS TERINTEGRASI KOMPETENSI KEAHLIAN TEKNIK FABRIKASI LOGAM DAN MANUFAKTUR KELAS X DI SMK NEGERI 7 SEMARANG

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya saya sendiri, kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, Juli 2019

Pembuat Pernyataan,


Khoerussani Nur Fahmi
NIM. 1503076058



**KEMENTERIAN AGAMA R.I.
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

Jl. Prof. Dr. Hamka Km 2 (024) 7601295 Fax. 7615387 Semarang 50185
Telp. 024-7601295 Fax. 7615387

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : **Pengembangan Modul Kimia Berbasis Teaching Factory Pada Materi Redoks Terintegrasi Kompetensi Keahlian Keahlian Teknik Fabrikasi Logam dan Manufaktur Kelas X di SMK Negeri 7 Semarang.**

Penulis : Khoerussani Nur Fahmi

NIM : 1503076058

Jurusan : Pendidikan Kimia

Telah diujikan dalam sidang *munaqasyah* oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu Pendidikan Islam.

Semarang, 30 Juli 2019

DEWAN PENGUJI

Ketua Sidang,

Drs. Achmad Hasmy Hashona, M.A

NIP. 196403081993031002

Sekretaris Sidang,

Wirda Udaibah, S.Si, M.Si

NIP. 198501042009122003

Penguji I,

Dr. Suwahono, S.Pd, M.Pd

NIP. 19720520199031004



Penguji II,

Ratih Rizqi Nirwana, S.Si, M.Pd

NIP. 198104142005012003

Pembimbing I,

Teguh Wibowo, S.Pd.I, M.Pd

NIP.198611102019031011

Pembimbing II,

Fachri Hakim, M.Pd

NIP.

NOTA DINAS

Semarang, Juli 2019

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo
Di Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan, dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : Pengembangan Modul Kimia Berbasis *Teaching Factory* pada Materi Redoks Terintegrasi Kompetensi Keahlian Teknik Fabrikasi Logam dan Manufaktur Kelas X di SMK Negeri 7 Semarang

Nama : **Khoerussani Nur Fahmi**

NIM : 1503076058

Jurusan : Pendidikan Kimia

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang untuk diujikan dalam Sidang *Munaqasyah*.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Pembimbing I,



Teguh Wibowo, S.Pd.I, M.Pd.
NIP.198611102019031011

NOTA DINAS

Semarang, Juli 2019

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo
Di Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan, dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : Pengembangan Modul Kimia Berbasis *Teaching Factory* pada Materi Redoks Terintegrasi Kompetensi Keahlian Teknik Fabrikasi Logam dan Manufaktur Kelas X di SMK Negeri 7 Semarang

Nama : **Khoerussani Nur Fahmi**


NIM : 1503076058

Jurusan : Pendidikan Kimia

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang untuk diujikan dalam Sidang *Munaqasyah*.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Pembimbing II,



Fachri Hakim, M.Pd.

ABSTRAK

Judul : Pengembangan Modul Kimia Berbasis *Teaching Factory* pada Materi Redoks Terintegrasi Kompetensi Keahlian Teknik Fabrikasi Logam dan Manufaktur Kelas X di SMK Negeri 7 Semarang.
Penulis : Khoerussani Nur Fahmi
NIM : 1503076058

Penelitian ini didasarkan karena kurangnya sumber belajar kimia yang dihubungkan dengan materi kejuruan SMK serta didasarkan pada pembelajaran *teaching factory* yang diterapkan di sekolah belum berjalan maksimal karena tidak ada produk yang dihasilkan dalam pembelajaran kimia. Tujuan penelitian ini ialah menghasilkan modul pembelajaran kimia berbasis *teaching factory* pada Materi Redoks Terintegrasi Kompetensi Keahlian Teknik Fabrikasi Logam dan Manufaktur serta untuk mengetahui kualitas modul yang dikembangkan. Penelitian pengembangan ini menggunakan jenis penelitian *RnD (Research and Development)* dengan model pengembangan *4D* yang dikembangkan oleh Thiagarajan meliputi tahapan *define, design, develop, dan disseminate*. Tetapi pada penelitian ini hanya sampai pada tahap *develop* bagian *initial testing*. Subjek dari penelitian ini adalah peserta didik kelas X SMK Negeri 7 Semarang kompetensi keahlian TFM. Hasil uji kualitas modul menunjukkan bahwa modul dikategorikan **sangat layak** oleh validator materi dan media dengan nilai koefisien Aiken's *V* sebesar 0,89. Hasil respon angket tanggapan peserta didik dikategorikan **baik** dengan nilai skor rata-rata 83,11. Berdasarkan data tersebut, modul kimia berbasis *teaching factory* terintegrasi kompetensi keahlian TFM dinyatakan layak untuk digunakan.

Kata Kunci : Integrasi Kejuruan, Kimia SMK, Modul Kimia, Redoks, *Teaching factory*, Teknik Fabrikasi Logam dan Manufaktur

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillahillāhi rabbil ‘ālamīn, puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi berjudul “Pengembangan Modul Kimia Berbasis *Teaching Factory* pada Materi Redoks Terintegrasi Kompetensi Keahlian Teknik Fabrikasi Logam dan Manufaktur Kelas X di SMK Negeri 7 Semarang” ini sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan dalam Program Pendidikan Kimia dengan baik dan lancar. Shalawat serta salam senantiasa tercurah kepada junjungan Nabi Agung Muhammad SAW yang selalu dinantikan syafaatnya di dunia hingga di hari akhir.

Dalam penyusunan skripsi ini, terdapat kesulitan dan hambatan yang dihadapi penulis. Keberhasilan penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Atas bantuan yang diberikan selama penelitian dan penyusunan skripsi ini penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih kepada:

1. Dr. H. Ruswan, M.A, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.

2. R. Arizal Firmansyah, M.Si dan Wirda Udaibah, M.Si selaku Ketua Jurusan dan Sekretaris Jurusan Pendidikan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
3. Teguh Wibowo, M.Pd selaku Dosen Pembimbing I yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk memberikan bimbingan, pengarahan, petunjuk dan motivasi dalam penyusunan skripsi ini.
4. Fachri Hakim, M.Pd selaku Dosen Pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk memberikan bimbingan, pengarahan, petunjuk dan motivasi dalam penyusunan skripsi ini.
5. Tim validator materi dan media, Ratih Rizqi Nirwana, S.Si, M.Pd, Yogo Dwi Prasetyo, M.Pd, M.Sc dan Dra. Sri Sutarti, M.Si yang telah memberikan masukan dan saran pada produk yang dikembangkan.
6. Kepala SMK Negeri 7 Semarang, Drs. M. Sudarmanto yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian di SMK N 7 Semarang.
7. Bapak Sumarsiun dan Ibu Surwiyati tercinta yang selalu percaya, setia menunggu dan mendoakan penulis dalam mewujudkan cita-cita, serta memberikan dorongan moral dan materi selama menempuh studi di UIN Walisongo Semarang.
8. Tim *designer* Dede Syaefullah dan Nur Aeni yang telah membantu desain produk yang dikembangkan.

9. Sahabat-sahabatku Tomi Wahyudi, M.Khoirul Umam, Firman Yogi Efendi, M. Nur Irfan Maulana yang selalu baik, perhatian serta memberi motivasi kepada penulis.
10. Teman-teman seperjuangan Pendidikan Kimia angkatan 2015 yang selalu menemani dan memberikan dukungan serta semangat kepada penulis.
11. Teman-teman PPL SMK Negeri 7 Semarang dan KKN Reguler 71 Posko 63 yang telah memberikan persaudaraan dan pengalaman berharga pada penulis.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang konstruktif dari berbagai pihak. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi semua. *Āmīn.*

Semarang, Juli 2019
Penulis

Khoerussani Nur Fahmi

DAFTAR ISI

Halaman

| | |
|--|--------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| PERNYATAAN KEASLIAN | ii |
| NOTA DINAS..... | iv |
| ABSTRAK..... | vi |
| KATA PENGANTAR..... | viii |
| DAFTAR ISI | xi |
| DAFTAR TABEL..... | xiii |
| DAFTAR GAMBAR..... | xiv |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | xvii |
| DAFTAR SINGKATAN | xix |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| A. Latar Belakang..... | 1 |
| B. Rumusan Masalah..... | 6 |
| C. Tujuan dan Manfaat Penelitian | 7 |
| D. Spesifikasi Produk | 9 |
| E. Asumsi Pengembangan..... | 10 |
| BAB II LANDASAN TEORI | 12 |
| A. Dasar Teori | 12 |
| 1. Modul Pembelajaran Kimia | 14 |
| 2. Pembelajaran <i>Teaching Factory</i> di SMK | 18 |
| 3. Pembelajaran Kimia Kompetensi Keahlian Teknik Fabrikasi Logam dan Manufaktur... .. | 27 |
| 4. Kompetensi Redoks di SMK..... | 28 |
| B. Kajian Pustaka | 40 |
| C. Kerangka Berpikir..... | 44 |

| | |
|--|----------------|
| BAB III METODE PENELITIAN | 46 |
| A. Model Pengembangan..... | 46 |
| B. Prosedur Pengembangan..... | 48 |
| C. Subjek Penelitian..... | 53 |
| D. Teknik Pengumpulan Data | 53 |
| E. Teknik Analisis Data | 55 |
| BAB IV DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA..... | 58 |
| A. Deskripsi Prototipe Produk | 58 |
| B. Analisis Data..... | 92 |
| C. Prototipe Hasil Pengembangan..... | 103 |
| BAB V PENUTUP | 119 |
| A. Kesimpulan..... | 119 |
| B. Saran..... | 120 |

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN-LAMPIRAN

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

DAFTAR TABEL

| | |
|-----------|--|
| Tabel 3.1 | Kriteria Kevalidan Aiken's |
| Tabel 3.2 | Penilaian Skor Jawaban Likert |
| Tabel 4.1 | Hasil Angket Gaya Belajar |
| Tabel 4.2 | Kompetensi Dasar Kimia Kelas X |
| Tabel 4.3 | Kompetensi Dasar dan Indikator |
| Tabel 4.4 | Deskripsi Saran Validator |
| Tabel 4.5 | Hasil Penilaian Validasi Ahli Materi |
| Tabel 4.6 | Hasil Penilaian Validasi Ahli Media |
| Tabel 4.7 | Kriteria Kevalidan |
| Tabel 4.8 | Hasil Tanggapan Peserta Didik |
| Tabel 4.9 | Hasil Analisis Aspek Tanggapan Peserta Didik |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|-------------|--|
| Gambar 2.1 | Kunci Pas |
| Gambar 2.2 | Kunci Inggris |
| Gambar 2.3 | Mesin Bubut |
| Gambar 2.4 | Perkaratan Seng |
| Gambar 2.5 | Reaksi Perkaratan Seng |
| Gambar 2.6 | Las termit rel kereta |
| Gambar 2.7 | Perkakas bengkel |
| Gambar 2.8 | Kerangka Berpikir |
| Gambar 3.1 | Tahap 4D Thiagarajan |
| Gambar 4.1 | Contoh Soal Materi Redoks di SMK |
| Gambar 4.2 | Hasil Analisis Materi yang Dianggap Sulit Oleh Peserta Didik |
| Gambar 4.3 | Teks Modul Sebelum Revisi |
| Gambar 4.4 | Teks Modul Setelah Revisi |
| Gambar 4.5 | Link Video Sebelum Revisi |
| Gambar 4.6 | Link Video Setelah Revisi |
| Gambar 4.7 | Kesimpulan Sebelum Revisi |
| Gambar 4.8 | Kesimpulan Setelah Revisi |
| Gambar 4.9 | <i>Job Sheet</i> Sebelum Revisi |
| Gambar 4.10 | <i>Job Sheet</i> Setelah Revisi |

| | |
|-------------|--|
| Gambar 4.11 | Pengulangan Kata Sebelum Revisi |
| Gambar 4.12 | Pengulangan Kata Setelah Revisi |
| Gambar 4.13 | Cover Modul Sebelum Revisi |
| Gambar 4.14 | Cover Modul Setelah Revisi |
| Gambar 4.15 | Peta Konten Sebelum Revisi |
| Gambar 4.16 | Peta Konten Setelah Revisi |
| Gambar 4.17 | Petunjuk Penggunaan Modul Sebelum Revisi |
| Gambar 4.18 | Petunjuk Penggunaan Modul Setelah Revisi |
| Gambar 4.19 | Hasil Penilaian Validasi Ahli |
| Gambar 4.20 | Langkah Pembelajaran Tefa 6M |
| Gambar 4.21 | Cover Modul |
| Gambar 4.22 | Kata Pengantar |
| Gambar 4.23 | Kompetensi Dasar Dan Indikator |
| Gambar 4.24 | Peta Konsep |
| Gambar 4.25 | Pendahuluan |
| Gambar 4.26 | Ayo Berpikir |
| Gambar 4.27 | Latihan |
| Gambar 4.28 | Kita Perlu Tahu |
| Gambar 4.29 | <i>Job Sheet 1</i> |
| Gambar 4.30 | <i>Financial Plan</i> Pemutih |
| Gambar 4.31 | Refleksi |

- Gambar 4.32 Rangkuman
- Gambar 4.33 Teka Teki Redoks
- Gambar 4.34 Evaluasi
- Gambar 4.35 Glosarium
- Gambar 4.36 Daftar Pustaka

DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|-------------|---------------------------------------|
| Lampiran 1 | Kisi-Kisi Wawancara Guru |
| Lampiran 2 | Hasil Wawancara Guru |
| Lampiran 3 | Kisi-Kisi Wawancara Waka Kurikulum |
| Lampiran 4 | Hasil Wawancara Waka |
| Lampiran 5 | Kisi-Kisi Angket Kebutuhan Siswa |
| Lampiran 6 | Angket Kebutuhan Siswa |
| Lampiran 7 | Perhitungan Angket Kebutuhan Siswa |
| Lampiran 8 | Kisi- Kisi Angket Gaya Belajar |
| Lampiran 9 | Angket Gaya Belajar |
| Lampiran 10 | Perhitungan Angket Gaya Belajar |
| Lampiran 11 | Silabus |
| Lampiran 12 | RPP |
| Lampiran 13 | Instrumen Validasi Ahli Materi |
| Lampiran 14 | Instrumen Validasi Ahli Media |
| Lampiran 15 | Hasil Analisis Validasi Ahli |
| Lampiran 16 | Kisi-Kisi Angket Tanggapan Siswa |
| Lampiran 17 | Angket Tanggapan Siswa |
| Lampiran 18 | Hasil Analisis Angket Tanggapan Siswa |

Lampiran 19 Surat Penunjukkan Dosbing

Lampiran 20 Surat Ijin Riset

Lampiran 21 Dokumentasi

DAFTAR SINGKATAN

| | |
|-----------|---|
| KKM | : Kriteria Ketuntasan Minium |
| Tefa | : <i>Teaching Factory</i> |
| TFM | : Teknik Fabrikasi Logam dan Manufaktur |
| TKGSP | : Teknik Konstruksi Gendung, Sanitasi dan Perawatan |
| TKRO | : Teknik Kendaraan Ringan dan Otomotif |
| Dirjen | : Direktorat Jendral |
| Dikdasmen | : Pendidikan Dasar Sekolah Menengah |

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Hadirnya revolusi industri dan tantangan Masyarakat Ekonomi Asean (MEA) sekarang menuntut Indonesia mengubahnya menjadi peluang dengan menyiapkan generasi inovator untuk mengolah keanekaragaman sumber daya alam yang melimpah menjadi produk barang/jasa yang bernilai, dan menciptakan jutaan lapangan kerja baru (Direktorat SMK, 2016). Lulusan SMK harus siap menghadapi MEA dengan meningkatkan kemampuan dan *skill* pada saat menempuh pendidikan di sekolah, tetapi juga kemampuan untuk menghasilkan produk yang berkualitas sebagai daya saing menghadapi pasar bebas (Hasanudin 2016, diakses 18 Desember 2018). Adanya tantangan globalisasi ini maka pemerintah berinisiatif melakukan revitalisasi pendidikan SMK dengan meningkatkan kompetensi pendidik serta memperbaiki kurikulum SMK. Revitalisasi SMK dilakukan guna menciptakan lulusan yang berkualitas dan kompeten.

Mata pelajaran kimia di SMK termasuk dalam kategori mata pelajaran adaptif. Pelajaran adaptif pada hakikatnya bertujuan untuk mendukung mata pelajaran program keahlian dan sebagai landasan untuk

mengembangkan kompetensi di masing-masing bidang keahliannya. Fakta yang ada di lapangan, pembelajaran kimia di SMK sering sekali dirasakan kurang mendukung pembelajaran mata pelajaran produktif. Mayoritas guru SMK berasal dari guru kelompok mata pelajaran bidang normatif dan adaptif. Berdasarkan data Direktorat SMK pada tahun 2016 jumlah guru normatif adaptif di SMK mencapai 78% dibandingkan jumlah guru produktif yang hanya 22%. Akibatnya, peserta didik SMK kurang mendapatkan pengajaran yang sesuai di bidang keahliannya. Pentingnya penyesuaian pembelajaran kimia dengan kompetensi keahlian peserta didik.

Guru sains sekolah kejuruan dapat memilih konten pelajaran yang relevan untuk peserta didik kejuruan dengan mengintegrasikan kurikulum kejuruan dengan konten mata pelajaran (Quinn, 2013). Kenyataan yang ada di lapangan dalam proses pembelajaran, guru kimia SMK belum mengaitkan materi kimia dengan bidang keahlian peserta didik. Guru cenderung menjelaskan materi kimia secara umum tanpa ada keterkaitan dengan kejuruan peserta didik. Wiyarsi (2017) menyatakan bahwa pembelajaran kimia yang sesuai dengan kebutuhan keahlian peserta didik akan menjadi bermakna terutama untuk kompetensi keahlian yang tidak berbasis kimia

tetapi memerlukan pengetahuan dasar beberapa konsep kimia. Guru kimia SMK dituntut memiliki kemampuan pembelajaran kimia yang melibatkan konteks kejuruan.

Pentingnya pelibatan konteks dalam perancangan pembelajaran kimia di SMK sejalan dengan Faraday, Overton dan Cooper (2011) yang menyimpulkan bahwa pembelajaran pada pendidikan kejuruan pada dasarnya tidak berbeda dengan lingkup pendidikan yang lain, kecuali dalam satu aspek, yaitu konteks. Bukan hanya materi kimia yang dikaitkan dengan kejuruan dalam proses pembelajaran, tetapi juga sumber belajar yang digunakan harus disesuaikan dengan kompetensi keahlian mereka masing-masing. Kenyataan di lapangan buku paket kimia yang dijadikan sumber utama di SMK Negeri 7 Semarang belum sesuai dengan kompetensi keahlian peserta didik melainkan buku kimia SMK secara umum, bukan hanya itu materi pada buku kimia SMK yang terkandung juga masih cenderung sama seperti materi pada buku kimia SMA (Sutarti, wawancara 10 Januari 2019). Widodo (2017) menyatakan penyampaian konsep dasar kimia yang diberikan terpisah tanpa menghubungkan langsung dengan materi pembelajaran bidang keahlian membentuk anggapan peserta didik bahwa pelajaran kimia tidak ada kaitannya dengan bidang

keahlian mereka sehingga peserta didik menganggap pelajaran kimia tidak penting. Perlu adanya penyesuaian materi dalam bahan ajar kimia sesuai kejuruan peserta didik.

Hasil observasi di lapangan bahwa buku paket kimia yang disediakan di SMK 7 Semarang terbatas sehingga didapati peserta didik yang tidak memiliki buku paket. Akibatnya, ketika guru memberikan tugas dan melaksanakan ulangan terhadap peserta didik masih banyak yang kebingungan karena tidak memiliki sumber belajar tersebut. Hasil angket kebutuhan dimana 96% peserta didik menyatakan membutuhkan sumber belajar tambahan guna penunjang pembelajaran kimia. Bahan ajar yang sesuai dengan permasalahan di atas ialah modul. Menurut Prastowo (2014) modul berfungsi sebagai bahan ajar mandiri yang mampu meningkatkan kemampuan peserta didik untuk belajar mandiri tanpa tergantung kepada kehadiran pendidik. Komponen-komponen di dalam modul juga dapat membantu peserta didik untuk memahami materi pelajaran secara komprehensif (Sudjana dan Rifa'i, 2007). Penggunaan bahan ajar berupa modul dapat dijadikan salah satu solusi untuk mengatasi permasalahan keterbatasan sumber belajar.

Salah satu program revitalisasi SMK selain perbaikan kurikulum yaitu instansi SMK diharuskan dapat menerapkan model pembelajaran *teaching factory* sesuai PP No.41/2015 pasal 6 ayat 1. *Teaching factory* ialah pembelajaran dengan menghasilkan produk sebagai pengantar kompetensi. Peserta didik dapat menerapkan pengalaman pembelajaran secara langsung dan nyata daripada mendengarkan ceramah dari seorang guru melalui buku atau tayangan presentasi dengan menghasilkan produk dalam pembelajaran (Lamancusa, *et al*, 2008). Salah satu tujuan dari *teaching factory* sendiri ialah menciptakan lulusan yang profesional dan mampu bersaing secara efektif di bidang industri (Alptekin, *et al*, 2001). Fakta yang terjadi di lapangan bahwa pembelajaran *teaching factory* yang diterapkan di SMK Negeri 7 Semarang belum terlaksana dengan optimal karena tidak ada produk yang dihasilkan pada mata pelajaran kimia. Sehingga ketrampilan *hard skill* dan *soft skill* dirasa kurang dapat dikembangkan oleh peserta didik. Perlu mengoptimalkan pembelajaran *teaching factory* yang ada di SMK 7 Semarang.

Hasil pra riset 56% peserta didik menyatakan kesulitan pada materi redoks. Astutik (2017) menyatakan bahwa redoks merupakan konsep kimia yang abstrak dan

berjenjang. Kenyataan di lapangan bahwa mereka kesulitan dalam membedakan reaksi reduksi dan oksidasi serta menentukan nilai biloks. Materi redoks juga berhubungan dengan mesin seperti perkaratan logam pada mesin dan perkakas, pembakaran pada mesin las, akumulator pada mesin, dan daur ulang logam serta pada materi ini juga dapat dibuat produk kimia seperti pemutih pakaian, desinfektan, sanitasi kolam renang, dan penjernih air. Konteks kejuruan yang akan dimuat pada penelitian ini digunakan untuk memahami peserta didik tentang manfaat ilmu kimia dengan kehidupan sehari-hari khususnya pada bidang mesin, sedangkan basis *teaching factory* bertujuan untuk memberikan kesempatan peserta didik belajar teori dan praktik di sekolah dengan suasana kerja di industri serta dapat meningkatkan nilai-nilai *entrepreneurship* yang tertanam dalam jiwa peserta didik (Direktorat SMK, 2017).

Berdasarkan uraian di atas, maka dikembangkan modul kimia berbasis *teaching factory* terintegrasi konteks kejuruan yang dapat membantu peserta didik dalam belajar mandiri serta mengoptimalkan model pembelajaran yang sudah diterapkan di sekolah. Peneliti bermaksud melakukan penelitian yang berjudul **“Pengembangan Modul Kimia Berbasis *Teaching***

***Factory* pada Materi Redoks Terintegrasi Kompetensi Keahlian Teknik Fabrikasi Logam dan Manufaktur Kelas X di SMK Negeri 7 Semarang”.**

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana karakteristik modul pembelajaran kimia berbasis *teaching factory* yang terintegrasi kompetensi keahlian Teknik Fabrikasi Logam dan Manufaktur pada materi redoks di SMK Negeri 7 Semarang?
2. Bagaimana kelayakan modul pembelajaran kimia berbasis *teaching factory* yang terintegrasi kompetensi keahlian Teknik Fabrikasi Logam dan Manufaktur pada materi redoks di SMK Negeri 7 Semarang?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengetahui karakteristik modul pembelajaran kimia berbasis *teaching factory* terintegrasi kompetensi keahlian Teknik Fabrikasi Logam dan Manufaktur materi redoks di SMK Negeri 7 Semarang
2. Mengetahui kelayakan modul pembelajaran kimia berbasis *teaching factory* terintegrasi kompetensi keahlian Teknik Fabrikasi Logam dan Manufaktur materi redoks di SMK Negeri 7 Semarang.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian yang diharapkan antara lain:

1. Secara teoretis
 - a. Penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan sumber belajar kimia untuk program keahlian di lembaga pendidikan SMK.
 - b. Hasil penelitian ini dapat memberikan wawasan dan pengetahuan dalam dunia pendidikan.
2. Secara praktis
 - a. Bagi peneliti

Penelitian dapat memberikan pengalaman penelitian dalam dunia pendidikan serta mengaplikasikan ilmu yang diterima dibangku perkuliahan.
 - b. Bagi guru

Penelitian ini dapat memberikan masukan dalam menunjang pembelajaran peserta didik dan prestasi belajar peserta didik.
 - c. Bagi sekolah

Penelitian ini dapat bermanfaat bagi sekolah yang belum menerapkan pembelajaran *teaching factory* serta belum mengintegrasikan kimia dengan kompetensi keahlian di SMK.

E. Spesifikasi Produk

Produk modul kimia berbasis *teaching factory* terintegrasi konteks kejuruan dalam penelitian ini memiliki spesifikasi sebagai berikut:

1. Modul kimia yang dikembangkan berbasis *teaching factory* berisi materi redoks yang terintegrasi kompetensi keahlian Teknik Fabrikasi Logam dan Manufaktur (TFM).
2. *Teaching factory* yang dimaksud dalam modul ini ialah pembelajaran yang menghasilkan suatu produk, sedangkan integrasi konteks kejuruan yang dimaksud pada modul ini ialah integrasi KI KD mata pelajaran kimia dengan KI KD mata pelajaran Teknik Fabrikasi Logam dan Manufaktur.
3. Modul kimia yang dikembangkan terdiri dari:
 - a. Cover modul dan halaman sampul
 - b. Kata pengantar
 - c. Daftar Isi
 - d. Bagian pendahuluan, meliputi Kompetensi Inti, Kompetensi Dasar dan Indikator Pembelajaran, Tujuan Pembelajaran, Petunjuk penggunaan modul, Peta konten, Peta konsep.
 - e. Konten, yang terdiri dari kegiatan pembelajaran (konsep materi, *job sheet* dan uji keahaman)

- f. Kita Perlu Tahu
 - g. Kisah Inspiratif
 - h. Rangkuman
 - i. Teka-Teki Redoks
 - j. Latihan soal
 - k. Glosarium
 - l. Kunci jawaban
 - m. Daftar pustaka
 - n. Tentang penulis
4. Modul kimia dicetak dengan ukuran kertas B5 dan berwarna, jenis *font* yang digunakan yaitu tahoma.

F. Asumsi Pengembangan

Asumsi yang dilakukan oleh peneliti untuk pengembangan modul pembelajaran kimia ini adalah:

1. Modul pembelajaran ini hanya berisi materi redoks yang didasarkan pada standar kurikulum 2013 revisi.
2. Model pengembangan yang digunakan dalam pengembangan produk ini adalah *4D* yang dicetuskan oleh Thiagarajan. Akan tetapi pada penelitian ini hanya sampai pada tahap *3D*.
3. Validator materi dan media memiliki kompetensi untuk memvalidasi konten dalam bidang Teknik Fabrikasi Logam dan Manufaktur pada materi redoks serta dalam bidang desain modul.

4. Butir-butir penilaian dalam angket validasi menggambarkan penilaian yang komprehensif.
5. Validasi yang telah dilakukan menggambarkan keadaan yang sebenar-benarnya tanpa rekayasa, paksaan, dan pengaruh dari pihak lain.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Dasar Teori

1. Modul Pembelajaran Kimia

a. Pengertian Modul

Menurut Lestari (2013) modul merupakan bahan ajar yang ditulis dengan tujuan agar peserta didik dapat belajar secara mandiri tanpa atau dengan bimbingan guru. Oleh karena itu, modul harus berisi tentang petunjuk belajar, kompetensi yang akan dicapai, isi materi pelajaran, informasi pendukung, latihan soal, petunjuk kerja, evaluasi, dan balikan terhadap hasil evaluasi.

Daryanto (2013) menyatakan bahwa modul adalah salah satu bahan ajar yang dikemas secara utuh dan sistematis, didalamnya memuat seperangkat pengalaman belajar yang terencana dan didesain untuk membuat peserta didik menguasai tujuan belajar yang spesifik.

Diharapkan dengan pemberian modul, peserta didik dapat belajar mandiri tanpa harus dibantu oleh tutor atau guru. Peserta didik yang memiliki kecepatan belajar yang rendah dapat berkali-kali mempelajari setiap kegiatan belajar tanpa terbatas

oleh waktu, sedangkan peserta didik yang kecepatan belajarnya tinggi akan lebih cepat mempelajari materi dalam modul. Oleh sebab itu, modul dapat dijadikan wadah belajar sesuai kemampuan belajar peserta didik yang berbeda-beda.

b. Fungsi Modul

Menurut Prastowo (2014) sebagai salah satu bahan ajar, modul memiliki fungsi sebagai berikut :

- 1) Bahan ajar mandiri. Peserta didik dalam proses pembelajarannya mampu meningkatkan kemampuan belajar tanpa didampingi oleh tutor atau guru.
- 2) Pengganti peran guru. Modul sebagai bahan ajar harus mampu menjelaskan materi pembelajaran dengan baik dan mudah dipahami oleh peserta didik sehingga modul dapat berfungsi sebagai pengganti peran guru.
- 3) Sebagai alat evaluasi. Modul berfungsi untuk mengukur dan menilai sendiri tingkat penguasaannya terhadap materi yang telah dipelajari. Dengan demikian, modul berfungsi sebagai alat untuk evaluasi.
- 4) Sebagai bahan rujukan bagi peserta didik, yang artinya modul mengandung berbagai materi yang

dapat dipelajari oleh peserta didik, maka modul juga memiliki fungsi sebagai bahan rujukan bagi peserta didik.

c. Karakteristik Modul

Daryanto (2013) menyatakan bahwa suatu modul memiliki 5 karakteristik, yaitu:

1) *Self Instructional*

Self instructional membuat peserta didik mampu belajar mandiri tanpa bergantung pada pengajar maupun pihak lain. Untuk memenuhi karakter *self instructional*, maka dalam modul harus:

- a) Membuat tujuan pembelajaran yang jelas dan menggambarkan pencapaian KI KD.
- b) Memuat materi pembelajaran yang mudah dipelajari
- c) Kontekstual
- d) Menggunakan bahasa sederhana dan komunikatif
- e) Memuat rangkuman
- f) Memungkinkan peserta didik melakukan penilaian sendiri

- g) Memuat umpan balik atas penilaian peserta didik, sehingga peserta didik mengetahui penguasaan materi.

2) *Self Contained*

Modul dikatakan *self contained* bila seluruh materi pembelajaran yang dilakukan termuat dalam modul tersebut. Tujuan dari konsep ini adalah memberikan kesempatan peserta didik mempelajari materi pembelajaran secara tuntas, karena materi pembelajaran dikemas ke dalam satu kesatuan yang utuh. Jika harus dilakukan pembagian atau pemisahan materi dari satu kompetensi dasar, harus dilakukan dengan hati-hati dan memperhatikan keluasan kompetensi dasar yang harus dikuasai oleh peserta didik.

3) Berdiri sendiri (*Stand alone*)

Stand alone atau berdiri sendiri merupakan karakteristik modul yang tidak bergantung pada bahan ajar/media lain. Dengan menggunakan modul, peserta didik tidak perlu bahan ajar yang lain untuk mempelajari dan atau mengerjakan tugas pada modul tersebut. Jika peserta didik masih menggunakan dan bergantung pada bahan

ajar lain selain modul yang digunakan, maka bahan ajar tersebut tidak dikategorikan sebagai modul yang berdiri sendiri.

4) Adaptif

Modul hendaknya memiliki daya adaptasi yang tinggi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi. Modul tersebut dikatakan adaptif apabila dapat menyesuaikan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, serta fleksibel/luwes digunakan di berbagai perangkat keras (*hardware*).

5) *User Friendly*

Modul hendaknya memenuhi kaidah *user friendly* atau bersahabat/akrab dengan peserta didik. Setiap instruksi dan paparan informasi yang tampil bersifat membantu dan bersahabat dengan peserta didik termasuk kemudahan dalam merespon dan mengakses sesuai dengan keinginan. Modul yang *user friendly* menggunakan bahasa yang sederhana, mudah dimengerti serta menggunakan istilah yang umum digunakan.

d. Keuntungan Modul

Modul disusun untuk memudahkan peserta didik memahami materi pembelajaran baik disekolah maupun dirumah untuk belajar mandiri. Menurut Indriana (2011) pembelajaran dengan modul memiliki beberapa keuntungan, yaitu:

- 1) Meningkatkan motivasi peserta didik, karena setiap kali mengerjakan tugas pelajaran yang dibatasi dengan jelas dan sesuai dengan kemampuan.
- 2) Setelah dilakukan evaluasi, guru dan peserta didik mengetahui benar, pada modul yang mana peserta didik telah berhasil pada bagian modul yang mana mereka belum berhasil.
- 3) Peserta didik mencapai hasil sesuai dengan kemampuannya.
- 4) Bahan pelajaran terbagi lebih merata dalam satu semester.
- 5) Pendidikan lebih berdaya guna, karena bahan pelajaran disusun menurut jenjang akademik.

2. Pembelajaran *Teaching Factory* di SMK

a. Pengertian *Teaching Factory*

Teaching factory adalah suatu model pembelajaran pada institusi pendidikan kejuruan yang menggunakan suatu produk (barang/jasa) sebagai media pembelajaran untuk mengantarkan kompetensi dan diselenggarakan melalui sinergi sekolah dengan industri (Direktorat SMK, 2016). Penyelenggaraan *teaching factory* memadukan sepenuhnya antara belajar dan bekerja, tidak lagi memisahkan antara tempat penyampaian materi teori dan tempat materi produksi (praktik). *Teaching factory* atau yang biasa disingkat TEFA bertujuan menghasilkan lulusan yang menguasai kompetensi tertentu sesuai dengan standar industri serta meningkatkan efisiensi dan efektivitas pelaksanaan kegiatan pembelajaran.

Lamancusa, *et al.* (2008) menyatakan bahwa konsep *teaching factory* ditemukan karena tiga faktor yaitu: (1) pembelajaran yang biasa saja tidak cukup; (2) keuntungan peserta didik diperoleh dari pengalaman praktik secara langsung; dan (3) pengalaman pembelajaran berbasis team yang melibatkan peserta didik, staf pengajar dan industri,

akan memperkaya proses pendidikan dan memberikan manfaat yang nyata bagi semua pihak. Keunggulan *teaching factory* menurut Risdiana, Hidayat dan Suherman (2014) bahwa penerapan pembelajaran *teaching factory* mampu meningkatkan hasil belajar peserta didik pada ranah psikomotor atau kemampuan *hard skill* peserta didik.

Menurut Kuswantoro (2014) *teaching factory* adalah suatu konsep pembelajaran dalam suasana sesungguhnya, sehingga dapat menjembatani kesenjangan kompetensi antara industri dan pengetahuan sekolah. Pembelajaran yang inovatif dan praktik produktif merupakan metode pendidikan yang berbasis pada pengelolaan peserta didik dalam pembelajaran agar selaras dengan kebutuhan atau tuntutan industri. Artinya, proses *teaching factory* dapat menanamkan jiwa kewirausahaan bagi peserta didik. Melalui proses *teaching factory* menghasilkan produk barang dan jasa yang memiliki nilai tambah dengan kualitas yang bisa diserap dan diterima oleh masyarakat.

b. Prinsip Dasar *Teaching Factory*

Prinsip dasar *teaching factory* di SMK dalam melaksanakan program *teaching factory* adalah: (1) Adanya integrasi pengalaman dunia kerja kedalam kurikulum SMK; (2) Semua peralatan dan bahan serta pelaku pendidikan disusun dan dirancang untuk melakukan proses produksi dengan tujuan untuk menghasilkan produk (barang ataupun jasa); (3) Adanya perpaduan dari pembelajaran berbasis produksi dan pembelajaran kompetensi; (4) Dalam pembelajaran berbasis produksi, peserta didik SMK harus terlibat langsung dalam proses produksi, sehingga kompetensinya dibangun berdasarkan kebutuhan produksi. Kapasitas produksi dan jenis produk menjadi kunci utama keberhasilan pelaksanaan pembelajaran berbasis produksi

Teaching factory merupakan sebuah model kegiatan pembelajaran yang efektif dan efisien jika diterapkan di sekolah kejuruan. Efektif karena konsep *teaching factory* dapat mengantarkan peserta didik mencapai tahap kompeten, yakni suatu tahapan dimana peserta didik pantas untuk diberikan kewenangan karena telah dianggap mampu. Efisien berarti bahwa pembelajaran dengan

model ini bersifat sangat operasional, memerlukan biaya yang murah (bahan tersedia) dan mudah untuk diimplementasikan. Beberapa nilai-nilai dasar yang harus dikembangkan untuk mendukung kesiapan implementasi *teaching factory*, meliputi: a) *Sense of quality*: memberikan keterampilan dasar kepada peserta didik yang berkaitan dengan standar objektif kualitas. b) *Sense of efficiency*: membekali peserta didik dengan kemampuan untuk bekerja secara efisien guna menciptakan efisiensi kerja yang optimal dan mengukur tingkat produktivitas sebagaimana praktik yang umum dilakukan oleh industri. c) *Sense of creativity and innovation*: mengajarkan peserta didik untuk bekerja secara kreatif dan inovatif, melatih kemampuan *problem solving* sebagai ukuran kreativitas, dan kemampuan untuk melihat peluang-peluang baru di industri seperti produk, desain, dan sebagainya. (Direktorat SMK, 2017)

c. **Komponen *Teaching Factory***

Dalam pembelajaran *teaching factory* terdapat 3 komponen yang harus tersedia yaitu:

- 1) Produk
- 2) *Job sheet*
- 3) Jadwal blok

Ketiga komponen tersebut saling terkait dan tidak terpisahkan mulai dari tahap perencanaan sampai dengan tahap pelaksanaan model pembelajaran *teaching factory*.

1) Produk

Produk (barang/jasa) dalam konteks pembelajaran *teaching factory* adalah media pengantar untuk mencapai suatu kompetensi tertentu.

Ada beberapa aspek yang harus diperhatikan dalam penentuan suatu produk (barang/jasa) dalam model pembelajaran *teaching factory* adalah:

- (a) Jumlah kompetensi yang dapat diantarkan melalui produk tersebut.
- (b) Standar kualitas dan nilai guna produk (dapat memenuhi kebutuhan internal atau eksternal).

2) *Job sheet*

Job sheet merupakan bagian dari Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP). *Job sheet* memuat urutan materi untuk mengantarkan pencapaian kompetensi peserta didik dengan hasil akhir berupa produk, oleh karenanya *job sheet* harus disusun selaras dengan produk dan jadwal blok yang sudah ditetapkan sebelumnya.

Adapun kriteria yang harus diperhatikan dalam *job sheet* ialah:

- (a) Secara khusus, *Job sheet teaching factory* memuat urutan materi untuk mengantarkan pencapaian kompetensi dengan hasil akhir berupa produk berkualitas.
- (b) *Job sheet* terdiri dari soal praktik, prosedur pengerjaan, rubrik penilaian dan format penilaian.
- (c) Pada setiap *Job sheet* diidentifikasi dengan jelas kompetensi yang harus dicapai oleh peserta didik, sehingga target kompetensi dasar yang diajarkan tercapai.

3) Jadwal Blok

Dalam konteks model pembelajaran *teaching factory*, penyusunan jadwal blok diartikan sebagai upaya untuk:

- (a) Mengatur kontinuitas proses pembelajaran dalam pencapaian kompetensi
- (b) Menyelaraskan budaya belajar dengan budaya industri
- (c) Menyelaraskan proses pembelajaran dengan proses produksi
- (d) Mengoptimalisasi penggunaan alat praktik untuk proses pembelajaran.

Dengan kata lain, penyusunan jadwal blok adalah upaya optimalisasi pemanfaatan sumber daya yang ada di sekolah (peserta didik, pendidik, sarana dan prasarana, dan lain-lain) dalam rangka menciptakan situasi belajar mengajar (pengantaran kompetensi) yang lebih efektif dan efisien (Direktorat SMK, 2017).

d. Tujuan *Teaching Factory*

Pendidikan SMK dalam memenuhi kebutuhan masyarakat dan industri, perlu adanya perubahan dalam mencapai standar kompetensi pembelajaran. Perubahan yang dimaksud adalah proses

pelaksanaan pembelajaran di SMK perlu dikaitkan antara pembelajaran teori dan praktik untuk menghasilkan lulusan yang memiliki kompetensi akademik dan kompetensi kerja industri. Hasil atau *output* pembelajaran yang diharapkan adalah tercapainya lulusan yang memiliki kualifikasi kerja sesuai standar Dunia Usaha/Dunia Industri. Kualifikasi kerja tersebut dapat terwujud jika pendidikan kejuruan memiliki hubungan atau kerjasama yang baik dengan dunia kerja atau industri (Direktorat SMK, 2017).

Pembelajaran *teaching factory* merupakan sebuah usaha yang dilaksanakan oleh SMK dalam meningkatkan kualitas dan mutu capaian kelulusan. Melalui kegiatan pembelajaran *teaching factory* diharapkan muncul nilai-nilai *entrepreneurship* yang tertanam dalam jiwa peserta didik, seperti jujur, kreatif, inovatif dan lainnya. Jiwa *entrepreneur* tersebut dapat terlihat dari kegiatan yang dilakukan peserta didik pada saat memasarkan produk yang dihasilkan baik itu barang maupun jasa, peserta didik mampu menunjukkan barang secara detail kepada konsumen, peserta didik mampu berkreasi

dan memperbaiki produk, bahkan mampu mendesain sebuah produk menjadi lebih baik.

Menurut Siswanto (2011) *teaching factory* memiliki beberapa tujuan, yaitu:

- 1) Meningkatkan kompetensi lulusan SMK
- 2) Meningkatkan jiwa *entepreneurship* lulusan SMK
- 3) Menghasilkan produk berupa barang atau jasa yang memiliki nilai tambah
- 4) Meningkatkan sumber pendapatan sekolah
- 5) Meningkatkan kerja sama dengan industri atau entitas bisnis yang relevan

Hadlock *et al.* (2008) mengungkapkan bahwa *teaching factory* mempunyai tujuan yaitu menyadarkan bahwa mengajar peserta didik seharusnya lebih dari sekedar apa yang terdapat dalam buku. Peserta didik tidak hanya mempraktikkan *soft skill* dalam pembelajaran, belajar untuk bekerja secara tim, melatih kemampuan komunikasi interpersonal, tetapi juga mendapatkan pengalaman secara langsung dan latihan bekerja untuk memasuki dunia kerja nantinya.

3. Pembelajaran Kimia Kompetensi Keahlian Teknik Fabrikasi Logam dan Manufaktur

Berdasarkan kurikulum SMK, mata pelajaran kimia termasuk ke dalam kelompok mata pelajaran kompetensi dasar kejuruan (adaptif). Menurut Firdaus dan Barnawi (2012) kelompok mata pelajaran adaptif bertujuan untuk memberi bekal penunjang bagi penguasaan keahlian profesi dan bekal kemampuan pengembangan diri untuk mengikuti perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Berdasarkan Permendikbud No. 70 Tahun 2013, mata pelajaran komponen dasar kejuruan meliputi mata pelajaran Fisika, Kimia, dan sebagainya sesuai bidang kompetensi keahliannya.

Keputusan Jendral Pendidikan Dasar dan Menengah No. 4678/D/KEP/MK/2016 tentang Spektrum Keahlian Pendidikan Dasar dan Menengah serta Surat Edaran Direktur Pembinaan SMK No. 4540/D5.3/TU/2017 tentang Pelaksanaan Kurikulum Pendidikan Menengah Kejuruan terdapat revisi kurikulum 2013 pada jenjang SMK, khususnya perubahan pada pembelajaran normatif adaptif. Pembelajaran kimia dalam Kompetensi keahlian Teknik Fabrikasi Logam dan Manufaktur mengalami

perubahan alokasi waktu. Pembelajaran yang semula dilaksanakan selama 3 tahun (kelas X, XI, XII) dialokasikan menjadi 1 tahun yang hanya dilaksanakan pada kelas X (semester 1 dan 2).

4. Kompetensi Redoks di SMK

Reaksi redoks atau yang biasa dikenal sebagai reaksi reduksi-oksidasi merupakan salah satu reaksi kimia yang memiliki peran penting dalam kehidupan. Perkaratan besi atau pembakaran kayu merupakan salah satu contoh terjadinya reaksi redoks (Saidah, 2013). Seiring berkembangnya pemahaman tentang konsep redoks, banyak ilmuwan berhasil memanfaatkan reaksi redoks untuk memenuhi kebutuhan manusia. Beberapa aplikasi reaksi redoks pada bidang mesin ialah bahan pembuat logam untuk perkakas mesin, ekstraksi logam, penyepuhan logam, akumulator pada mesin.

Pengertian reduksi oksidasi itu sendiri telah mengalami perkembangan. Pada awalnya, konsep redoks dikaitkan dengan pengikatan atau pelepasan oksigen, kemudian dikaitkan dengan pengikatan atau pelepasan elektron, hingga akhirnya dengan perubahan bilangan oksidasi. Diharapkan dalam kompetensi ini peserta didik dapat mengetahui perkembangan konsep

redoks, menentukan biloks dan pada akhir pembelajaran dapat mengaplikasikan reaksi redoks pada kehidupan sehari-hari.

a. Konsep Reduksi Oksidasi

Konsep redoks telah mengalami beberapa perkembangan. Awalnya konsep redoks dikaitkan dengan pengikatan atau pelepasan oksigen, kemudian dikaitkan dengan pengikatan atau pelepasan elektron, hingga akhirnya yang terakhir perubahan bilangan oksidasi.

1) Konsep Reaksi Reduksi Oksidasi Berdasarkan Pengikatan dan Pelepasan Oksigen



Gambar 2.1 Kunci Pas
Sumber: www.elevenia.co.id



Gambar 2.2 Kunci Inggris
Sumber : pixabay.com

Kunci pas dan kunci inggris terbuat dari campuran logam besi dan chrom. Benda-benda yang terbuat dari logam besi dapat mengalami karatan (korosi). Korosi (karatan) merupakan suatu reaksi redoks antara logam dan berbagai zat seperti oksigen di udara dan uap air yang ada

di sekitarnya, sehingga menghasilkan senyawa yang tidak dikehendaki (karat). Jika antara logam misalnya besi, oksigen dan uap air terjadi kontak terus-menerus, maka besi akan mengalami oksidasi (Erawati dan Saptarini, 2017).

Korosi logam tidak hanya terjadi pada logam besi tetapi juga pada logam-logam lain seperti aluminium maupun perak. Aluminium banyak digunakan untuk industri bangunan, minuman, pesawat, peralatan masak, maupun otomotif. Aluminium memiliki kecenderungan jauh lebih besar teroksidasi daripada besi karena nilai potensial reduksi aluminium lebih negatif dari besi. Berdasarkan fakta tersebut, mungkin kita akan memperkirakan bahwa pesawat akan mengalami korosi dalam badai.

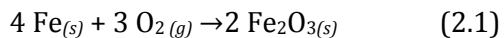
Proses ini tidak akan terjadi karena saat aluminium teroksidasi akan terbentuk lapisan tipis berupa aluminium oksida (Al_2O_3). Lapisan tipis Al_2O_3 ini memiliki tebal 10^{-8} meter yang tidak tembus air, sehingga melindungi permukaan logam dari reaksi lebih lanjut. (Hal ini berbeda dengan karat besi Fe_2O_3 yang berpori dan tembus air, yang menyebabkan bagian besi di

bawah karat tidak terlindungi dari serangan oksigen dan uap air). Akibatnya, logam aluminium cukup stabil dan tahan lama untuk digunakan (Chang, 2005).

Berdasarkan pengikatan dan pelepasan oksigen, reaksi oksidasi diartikan sebagai reaksi pengikatan oksigen oleh suatu zat, sedangkan reaksi reduksi merupakan reaksi pelepasan oksigen oleh suatu zat. Reaksi oksidasi selalu terjadi bersamaan dengan reaksi reduksi sehingga disebut reaksi redoks (Erawati dan Saptarini, 2017).

Contoh :

a) Perkaratan logam



Pada reaksi diatas logam besi mengikat oksigen berarti mengalami oksidasi.

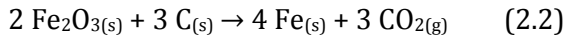
b) Pengolahan bijih besi



Gambar 2.3 Mesin bubut

Sumber: teknikpemesinan-smk.blogspot.com

Bagian-bagian mesin bubut terbuat dari bahan dasar logam besi dengan campuran nikel, chrom maupun kobalt. Logam besi terbuat dari pengolahan logam bijih besi yang mengalami reaksi sebagai berikut:



Reaksi di atas menunjukkan reaksi reduksi karena Fe melepaskan oksigen.

2) Konsep Reaksi Reduksi Oksidasi Berdasarkan Pengikatan dan Pelepasan Elektron

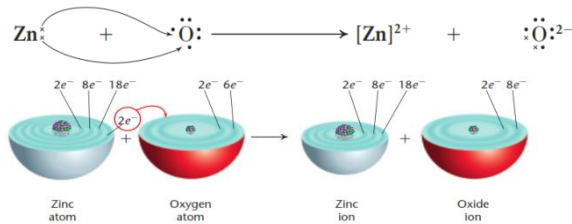
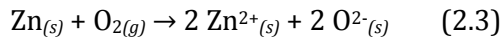
Perkembangan ilmu kimia mempengaruhi konsep definisi reaksi redoks. Ditemukannya peranan elektron di dalam ikatan kimia, pengertian redoks juga mengalami perluasan. Reaksi redoks kemudian didasarkan pada pelepasan dan penerimaan elektron pada suatu reaksi.

Perhatikan contoh perkaratan seng di bawah ini (Philips, Strozak dan Wistrom, 2002):



Gambar 2.4 Perkaratan Seng
Sumber: Chemistry Concept and Application

Reaksi yang terjadi pada perkaratan seng



Gambar 2.5. Reaksi perkaratan seng

Sumber: Chemistry Concept and Application

Reaksi oksidasi dapat diartikan sebagai reaksi pelepasan elektron. Dalam reaksi di atas Zn mengalami oksidasi karena melepaskan elektron. Sedangkan O_2 mengalami reaksi reduksi karena menerima elektron dari logam Zn.

3) Konsep Reaksi Reduksi Oksidasi Berdasarkan Perubahan Bilangan Oksidasi

Reaksi oksidasi merupakan zat yang mengalami kenaikan angka biloks, sedangkan reduksi merupakan zat yang mengalami penurunan angka biloks.

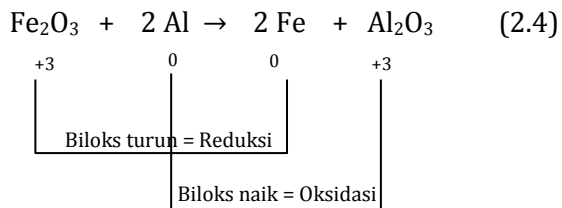
Salah satu contoh redoks pada dunia mesin ialah pada penggabungan besi rel kereta api menggunakan pengelasan dengan termit. Las termit adalah penyambungan/las antara dua

batang rel melalui suatu reaksi kimia dengan menggunakan termit (besi oksida dengan bubuk aluminium).



Gambar 2.6 Las termit rel kereta
Sumber : m.vidio.com

Reaksinya seperti berikut:



Biloks adalah muatan listrik yang seakan-akan dimiliki oleh atom unsur dalam molekul senyawa atau dalam ion yang dibentuknya. Aturan untuk menentukan bilangan oksidasi unsur adalah sebagai berikut (Saidah, 2013):

- a) Bilangan oksidasi atom unsur bebas adalah nol
- Aturan ini berlaku untuk setiap unsur dalam satuan rumus, misalnya dalam H_2 , N_2 , O_2 , P_4 , S_8 , Na , Mg , Fe , dan Al .

- b) Bilangan oksidasi hidrogen dalam senyawa = +1, misalnya dalam HCl, NH_3 , dan H_3SO_4 . Dalam hidrida logam, bilangan oksidasi hidrogen = -1, misalnya dalam NaH dan CaH_2 .
- c) Bilangan oksidasi oksigen dalam senyawanya sama dengan -2, kecuali dalam peroksida misalnya, H_2O_2 , Na_2O_2 , BaO_2 = -1, dan dalam OF_2 sama dengan +2.
- d) Bilangan oksidasi suatu ion monoatomik sama dengan muatannya, contohnya bilangan oksidasi $\text{Na}^+ = +1$, $\text{Mg}^{2+} = +2$, $\text{Al}^{3+} = +3$, $\text{Cl}^- = -1$, dan $\text{S}^{2-} = -2$.
- e) Dalam senyawa, bilangan oksidasi unsur golongan alkali sama dengan +1, dan unsur golongan alkali tanah sama dengan +2.
Contoh: Bilangan oksidasi K dalam KCl, KMnO_4 , KHSO_4 , KClO_4 sama dengan +1. Bilangan oksidasi Ca dalam CaSO_4 , CaHCO_3 , CaCl_2 sama dengan +2.
- f) Jumlah bilangan oksidasi unsur-unsur dalam senyawa sama dengan nol.
- g) Jumlah bilangan oksidasi unsur-unsur dalam suatu ion yang terdiri atas beberapa unsur sama dengan muatannya.

b. Aplikasi Reaksi Redoks

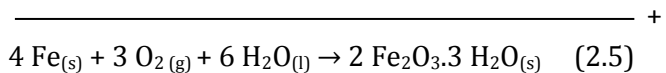
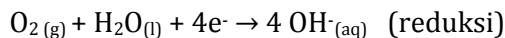
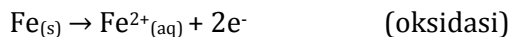
1) Reaksi redoks pada Perkaratan Logam Besi (korosi)



Gambar 2.7 Perkakas bengkel
Sumber: abitec.wordpress.com/tools

Perkakas-perkakas bengkel seperti obeng, tang, kunci pas, kunci inggris tersebut terbuat dari logam besi yang sifatnya keras dan kuat. Lalu mengapa besi dapat rapuh? ternyata logam-logam tersebut mengalami korosi.

Proses perkaratan pada besi dapat dituliskan dalam persamaan berikut.



Berikut beberapa cara melindungi logam dari korosi:

a) Menutup permukaan logam

Menutup permukaan logam berarti menghindarkan kontak permukaan logam

dengan oksigen dan uap air. Menutup permukaan logam dapat dilakukan dengan mengecat, mengoleskan lemak/oli.

b) Galvanisasi

Korosi pada logam juga dapat dihindari dengan cara melapisi logam dengan seng. Contohnya adalah pada paku ulir. Paku ulir terbuat dari campuran besi yang dilapisi seng. Lapisan seng (Zn) dapat mencegah kontak langsung logam dengan oksigen dan air.

c) Perlindungan Katodik

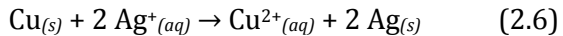
Perlindungan katodik dapat digunakan menggunakan potongan-potongan logam aktif seperti magnesium yang ditanamkan di dalam tanah dekat pipa dan dihubungkan dengan sepotong kawat. Adanya logam aktif ini, besi tidak lagi menyerahkan elektron-elektronnya secara langsung kepada zat pengoksid (zat pengkorosi) melainkan hanya meneruskan elektron melalui kawat dari logam aktif tersebut. Kepingan kawat yang mengandung logam aktif mengalami korosi secara perlahan tetapi saluran pipa yang dihubungkan dengan kawat logam aktif tidak mengalami korosi

karena sudah terlindungi (Keenan dan Wood, 1986).

2) Reaksi Redoks pada Pendaaurulangan Perak

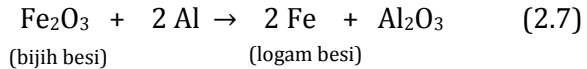
Logam perak banyak digunakan di dalam berbagai industri seperti industri perkakas, kerajinan, dan perhiasan. Proses daur ulang perak banyak dilakukan di industri karena dapat menghemat biaya pembuatan dan juga dapat menghindarkan lingkungan dari limbah perak.

Reaksi redoks yang terjadi pada pendaaurulangan perak adalah sebagai berikut.



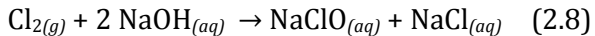
3) Reaksi Redoks pada Industri Ekstraksi Logam

Logam di alam umumnya tidak ditemukan secara bebas tetapi selalu ada dalam bentuk senyawanya dengan unsur lainnya. Pada kerak bumi, logam-logam terdapat dalam bentuk bijih logam yang biasanya berupa senyawa oksida, sulfida, karbonat, silikat, halida, dan sulfat. Untuk memperoleh logam-logam murni dari bijih logamnya dilakukan melalui proses metalurgi. Dalam metalurgi terdapat proses peleburan logam, pada proses peleburan ini terjadi reaksi redoks sebagai berikut.



4) Reaksi Redoks pada Pemutihan Pakaian

Pemutih pakaian merupakan salah satu produk kimia yang sering kali kita jumpai di kehidupan kita. Jenis zat pemutih yang banyak digunakan dalam pemutih adalah natrium hipoklorit (NaClO) dan kalsium hipoklorit ($\text{Ca}(\text{ClO})_2$). Noda pada kain putih akan hilang setelah direndam dalam air yang mengandung NaClO . Reaksi redoks pada proses pembuatan NaClO :



B. Kajian Pustaka

Pertama, Asliyani pada tahun 2014 melakukan penelitian yang berjudul “Pengembangan Bahan Ajar Kimia SMK Teknologi Kelas X Berbasis Kontekstual”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa adanya respon positif terhadap bahan ajar yang dikembangkan. Bahan ajar yang dikembangkan mudah digunakan, menarik, mudah dipahami, mampu menumbuhkan sikap positif siswa seperti minat, partisipasi, tanggung jawab, serta berhubungan dengan bidang keahlian.

Kedua, Ayyub pada tahun 2017 melakukan penelitian yang berjudul “Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Berbasis *Chem-Otomotif* Kendaraan Ringan pada Topik Materi dan Perubahannya Kelas X Kompetensi Keahlian Teknik Kendaraan Ringan Otomotif (TKRO) SMK Ma’arif NU 01 Semarang”. Hasil penelitian menunjukkan validasi modul dengan persentase rata-rata sebesar 82% termasuk kategori cukup valid (CV). Hasil uji keterbacaan modul menunjukkan persentase rata-rata sebesar 99% dengan kategori tingkat keterbacaan sangat tinggi. Hasil rata-rata tanggapan peserta didik dengan mengacu pada kriteria penilaian ideal sebesar 14,22 dengan kategori sangat baik (SB). Hasil *pretest-posttest* menunjukkan peningkatan hasil belajar dengan nilai N-

gain sebesar 0,53 sehingga dinyatakan dengan tingkat ketercapaian sedang.

Ketiga, Putri pada tahun 2018 melakukan penelitian yang berjudul “Pengembangan Modul Kimia Terintegrasi Konteks Kejuruan pada Materi Tata Nama Senyawa dan Persamaan Reaksi Kelas X Kompetensi keahlian Teknik Konstruksi Gedung Sanitasi Dan Perawatan (TKGSP) Di SMK Negeri 7 Semarang”. Hasil penelitian menunjukkan uji kualitas modul termasuk kategori baik menurut ahli di bidang kimia bangunan (skor rerata 81,5) dan modul dikategorikan baik oleh ahli bidang desain media (skor rerata 26). Hasil respon angket tanggapan peserta didik dikategori baik (skor 77,44). Berdasarkan data hasil uji validasi dan tanggapan peserta didik maka dapat disimpulkan bahwa modul kimia terintegrasi konteks kejuruan TKGSP layak dan dapat digunakan sebagai sumber belajar peserta didik.

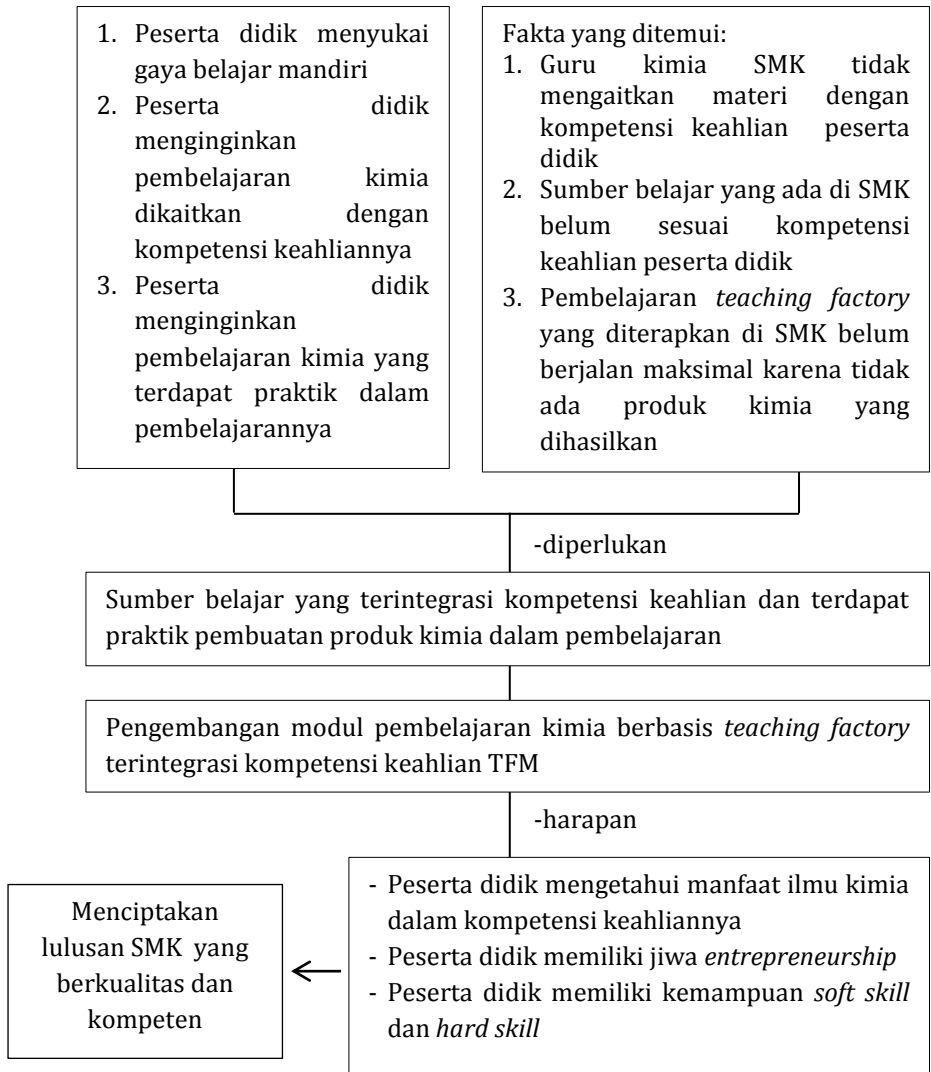
Berdasarkan hasil penelitian-penelitian di atas, penelitian ini memiliki persamaan dan perbedaan. Persamaan dengan penelitian Asliyani yaitu sama-sama mengembangkan bahan ajar kimia SMK. Namun, pada penelitian ini basis yang digunakan yaitu kontekstual sedangkan pada peneliti basisnya *teaching factory*.

Penelitian Ayyub dan Putri terdapat persamaan dengan peneliti yaitu sama-sama mengembangkan modul SMK dan materi yang diangkat sudah terintegrasi dengan konteks kejuruan. Namun, perbedaannya ialah materi yang dikembangkan, kompetensi keahlian yang diteliti berbeda serta pada peneliti terdapat produk yang dihasilkan dari pembelajaran kimia. Penelitian Ayyub materi yang diangkat adalah “Materi dan Perubahannya” pada kompetensi keahlian Teknik Kendaraan Ringan dan Otomotif (TKRO), penelitian Putri materi yang diangkat adalah “Tata Nama Senyawa dan Persamaan Reaksi Kimia” pada kompetensi keahlian Teknik Konstruksi, Gedung, Sanitasi dan Perawatan (TKGSP) sedangkan peneliti mengangkat materi “Redoks” pada kompetensi keahlian Teknik Fabrikasi Logam dan Manufaktur (TFM).

Berdasarkan analisis penelitian terdahulu, peneliti akan melakukan pengembangan modul kimia terintegrasi konteks kejuruan TFM pada materi redoks berbasis *teaching factory*. Berdasarkan hasil observasi di SMK N 7 Semarang belum terdapat modul kimia yang terintegrasi dengan konteks kejuruan TFM dan belum ada produk kimia yang dikembangkan dari program *teaching factory* yang diterapkan di sekolah. Pengembangan modul ini diharapkan menambah wawasan peserta didik terkait

materi kimia yang dihubungkan dengan kompetensi keahlian TFM serta menambah jiwa kewirausahaan dari peserta melalui produk yang dikembangkan.

C. Kerangka Berpikir



Gambar 2.8 Kerangka Berpikir

Lulusan Sekolah Menengah Kejuruan diharapkan mampu berkompetensi di dunia kerja. Oleh sebab itu selain memiliki *hard skill* lulusannya diharapkan memiliki *soft skill* sebagai bekal di dunia kerja. Guru kimia SMK dituntut memiliki kemampuan ganda untuk menghasilkan lulusan SMK yang kompeten selain itu institusi SMK juga dapat menerapkan model pembelajaran *teaching factory* guna meningkatkan kualitas lulusan. Namun pada kenyataannya guru kimia SMK tidak mengaitkan materi dengan kompetensi keahlian peserta didik, sehingga banyak peserta didik SMK yang menganggap pembelajaran kimia tidak penting. Model pembelajaran *teaching factory* yang diterapkan di SMK Negeri 7 Semarang juga belum maksimal karena tidak ada produk yang dihasilkan dari pembelajaran kimia. Modul kimia terintegrasi kompetensi keahlian yang dikombinasikan dengan model pembelajaran *teaching factory* dapat dijadikan salah satu solusi karena peserta didik menginginkan sumber belajar tambahan sebagai penunjang pembelajaran yang disertai dengan praktik dalam pembelajaran. Selain itu modul merupakan sumber belajar yang ideal bagi peserta didik karena dapat digunakan sebagai sumber belajar mandiri.

BAB III

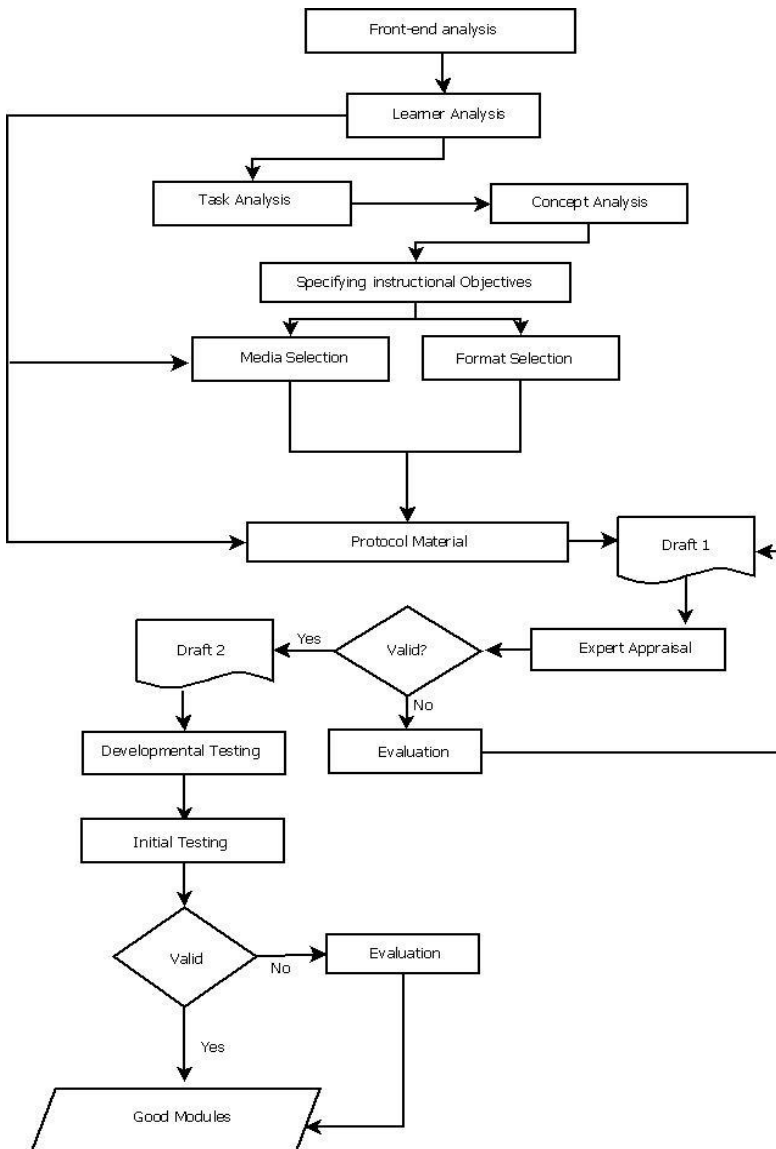
METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Research and Development (R & D)*. Penelitian pengembangan ini bertujuan untuk menghasilkan bahan ajar berupa modul kimia redoks berbasis *teaching factory* yang terintegrasi konteks kejuruan untuk peserta didik SMK Negeri 7 Semarang kompetensi keahlian Teknik Fabrikasi Logam dan Manufaktur.

A. Model Pengembangan

Penelitian ini menggunakan model pengembangan *4D (Define, Design, Develop, dan Disseminate)* yang dikembangkan oleh Thiagarajan (1974). Pengembangan ini umumnya terdiri atas empat tahap yaitu *Define* (Pendefinisian), *Design* (Perancangan), *Develop* (Pengembangan) dan *Disseminate* (Penyebaran). Tetapi dalam penelitian ini hanya sampai tahap *develop* (pengembangan) pada bagian *initial testing*.

Adapun alur penelitian *R & D* model *4D* pada penelitian ini dapat dilihat pada **Gambar 3.1**.



Gambar 3.1 Tahap 4D Thiagarajan

B. Prosedur Pengembangan

Model pengembangan modul pada penelitian ini adalah model pengembangan oleh Thiagarajan yaitu model 4D. Prosedur pengembangan 4D adalah sebagai berikut:

1. *Define*

Tahap *define* merupakan tahap untuk menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat bahan ajar yang dibutuhkan (Thiagarajan, 1974). Tahap ini mencakup lima langkah pokok, yaitu:

a. Analisis Ujung-Depan (*front-end analysis*)

Peneliti melakukan analisis awal melalui observasi secara langsung pada saat pembelajaran kimia di SMK 7 N Semarang serta melalui penyebaran angket kepada peserta didik dan wawancara kepada guru. Pada tahap ini dimunculkan fakta-fakta dan alternatif penyelesaian masalah sehingga memudahkan untuk menentukan langkah awal dalam pengembangan modul yang akan dikembangkan. Tahap ini bertujuan untuk mencari masalah dasar yang dihadapi peserta didik dalam pembelajaran kimia.

b. Analisis Peserta Didik (*Learner analysis*)

Peneliti melakukan analisis peserta didik melalui penyebaran angket yang diberikan kepada

peserta didik. Adapun angket peserta didik tersebut berisi tentang:

- a) Analisis gaya belajar
- b) Analisis kriteria bahan ajar
- c) Identifikasi pengetahuan tentang konteks kejuruan dan produk kimia yang dikembangkan

Penyebaran angket tersebut bertujuan untuk mengetahui gaya belajar dan karakteristik peserta didik selama proses pembelajaran kimia berlangsung.

Selain itu peneliti melakukan wawancara kepada beberapa peserta didik untuk mendukung dan menguatkan jawaban dari angket. Wawancara tersebut bertujuan untuk mengetahui pengetahuan peserta didik terhadap manfaat ilmu kimia dan pembelajaran *teaching factory*. Adapun kisi-kisi pertanyaan yang diajukan adalah:

- a) Pengetahuan peserta didik tentang ilmu kimia dan manfaatnya di bidang mesin
- b) Pengetahuan tentang pembelajaran *teaching factory*

c. Analisis Tugas (*Task Analysis*)

Analisis tugas terdiri dari analisis kemampuan peserta didik terhadap tugas-tugas yang diberikan

guru sesuai Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) berdasarkan Surat Keputusan Dirjen Dikdasmen No. 330/D.D5/KEP/2017. Analisis tugas ini bertujuan untuk mengidentifikasi kompetensi utama yang dibutuhkan peserta didik.

d. Analisis Konsep (*Concept Analysis*)

Peneliti menganalisis pemahaman konsep peserta didik terkait proses peserta didik dalam memahami konsep materi. Analisis konsep bertujuan untuk menentukan isi materi dalam modul yang dikembangkan. Materi kimia yang diajarkan disesuaikan dengan silabus kimia SMK 2013 revisi. Analisis konsep dibuat dalam peta konsep pembelajaran yang nantinya digunakan sebagai sarana pencapaian kompetensi tertentu, dengan cara mengidentifikasi dan menyusun secara sistematis bagian-bagian utama materi pembelajaran.

e. Perumusan Tujuan Pembelajaran (*Specifying instructional Objectives*)

Penyusunan tujuan pembelajaran dilakukan untuk menentukan indikator pencapaian pembelajaran yang didasarkan atas analisis materi dan analisis kurikulum. Perumusan tujuan

pembelajaran bertujuan untuk menentukan kajian apa saja yang akan ditampilkan dalam modul.

2. *Design*

Hasil akhir dari kegiatan penelitian pengembangan adalah desain produk baru, yang lengkap dengan spesifikasinya. Adapun tahapan-tahapan perancangan desainnya sebagai berikut:

a. Pemilihan Media (*Media Selection*)

Pemilihan media bahan ajar dalam penelitian ini adalah modul. Pemilihan bahan ajar modul didasarkan pada kebutuhan peserta didik karena tidak adanya sumber belajar yang relevan dengan bidang keahlian mereka serta sebagai sumber belajar mandiri. Media bahan ajar berupa modul yang dipilih disesuaikan dengan analisis peserta didik, analisis konsep dan analisis tugas.

b. Pemilihan format (*Format Selection*)

Pemilihan format bahan ajar disesuaikan dengan pemilihan media dan format modul disesuaikan dengan standar BSNP.

c. Bahan Protokol (*Protocol Materials*)

Bahan protokol pada penelitian ini kemas dalam bentuk *draf* modul yang sudah jadi dengan media yang tepat dan format yang sesuai. Modul

yang sudah jadi ini disertai dengan perangkat pembelajaran yang harus dikerjakan sebelum uji coba dilaksanakan.

3. *Develop*

Tahap *develop* bertujuan untuk menghasilkan bentuk akhir modul yang layak. Adapun langkah-langkah yang dilakukan tahap ini sebagai berikut:

a. Penilaian Ahli (*Expert Appraisal*)

Expert appraisal merupakan teknik untuk memvalidasi atau menilai kelayakan rancangan produk. Dalam kegiatan ini dilakukan evaluasi oleh ahli dalam bidangnya. Saran-saran yang diberikan digunakan untuk memperbaiki materi dan rancangan produk yang telah disusun. Modul yang telah dinyatakan layak oleh para ahli kemudian dilakukan uji coba rancangan pada subjek sesungguhnya.

b. Tes Pengembangan (*Developmental Testing*)

Developmental testing merupakan kegiatan uji coba rancangan produk pada sasaran subjek yang sesungguhnya. Tahap *developmental testing* pada penelitian ini hanya sampai pada bagian *initial testing*. *Initial testing* merupakan uji coba terbatas pada subjek penelitian. Pada saat uji coba ini dicari

data respon, reaksi atau komentar dari pengguna. Hasil uji coba digunakan untuk memperbaiki modul sehingga benar-benar memenuhi kebutuhan pengguna.

C. Subjek Penelitian

Subjek dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas X SMK Negeri 7 Semarang kompetensi keahlian Teknik Fabrikasi Logam dan Manufaktur. Uji coba dilakukan dengan jumlah 9 anak, dengan kriteria 3 anak berkemampuan tinggi, 3 anak berkemampuan sedang, dan 3 anak berkemampuan rendah.

D. Teknik Pengumpulan Data

1. Observasi

Teknik observasi dalam penelitian ini dilakukan ketika pembelajaran dilaksanakan, kegiatan yang diamati meliputi penggunaan metode pembelajaran, penyampaian materi, dan penilaian. Data yang diambil berupa data deskriptif berdasarkan hasil pengamatan ketika kegiatan pembelajaran berlangsung di kelas dengan didukung angket.

2. Wawancara

Wawancara pada penelitian ini merupakan proses tanya jawab yang dilakukan secara langsung antara peneliti dan subjek yang menjadi sumber

informasi. Sumber informasi pada wawancara ini berasal dari peserta didik, guru kimia dan waka kurikulum di SMK Negeri 7 Semarang. Adapun tujuan wawancara tersebut adalah sebagai berikut :

- a. Wawancara dengan guru kimia bertujuan untuk melakukan studi pendahuluan mengetahui proses pembelajaran yang dilakukan oleh guru kimia di sekolah tersebut dan untuk menganalisis kebutuhan modul pembelajaran kimia.
- b. Wawancara dengan peserta didik mempunyai tujuan untuk mengetahui karakteristik dan kesulitan peserta didik dalam pembelajaran kimia sebagai analisis kebutuhan modul.
- c. Wawancara dengan waka kurikulum bertujuan untuk mengetahui pembelajaran *teaching factory* yang diterapkan di SMK Negeri 7 Semarang.

3. Angket

Angket pada penelitian ini diberikan kepada peserta didik untuk studi pendahuluan atau analisis kebutuhan modul dan angket tanggapan peserta didik terhadap modul pembelajaran yang telah divalidasi oleh ahli serta angket kepada validator sebagai uji kelayakan modul.

4. Dokumentasi

Dokumentasi pada penelitian ini digunakan sebagai penunjang observasi dan wawancara. Dokumen yang dihasilkan berupa buku kimia, data peserta didik, rekaman wawancara serta foto kegiatan uji coba modul.

E. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan untuk penelitian ini ialah:

1. Uji Validasi oleh Ahli

Validasi Ahli dilakukan dengan menggunakan instrumen lembar validasi modul yang telah disesuaikan dengan indikator dari BSNP (2014). Apabila modul kurang atau belum layak digunakan berdasarkan teori menurut validator, maka perlu diperbaiki sesuai masukan dari validator. Penelitian ini menggunakan uji validitas yang dilaksanakan oleh tiga ahli yang terdiri dari dua ahli materi (Dosen Kimia dan Guru Kimia SMK) dan satu ahli media (Dosen Kimia).

Instrumen validitas modul ditentukan dengan angket validasi menggunakan *rating scale* 5. Kemudian hasil validasi dihitung dengan validitas

Aiken's V yang terdapat dalam Azwar (2012) dengan rumus sebagai berikut:

$$V = \frac{\sum s}{[n(C-1)]}$$

Keterangan:

S = r - lo

Lo = angka penilaian terendah (misalnya 1)

C = angka penilaian tertinggi (misalnya 5)

R = angka yang diberikan penilai

n = banyaknya penilai

Setelah itu, nilai V yang sudah dihasilkan dikonversikan dalam bentuk tabel kriteria. Adapun tabel kriterianya disajikan pada **Tabel 3.1**.

Tabel 3.1 Kriteria Kevalidan Aiken's (Retnawati, 2016)

| No | Indeks | Kategori |
|----|------------|--------------|
| 1 | 0.81 -1.0 | Sangat layak |
| 2 | 0.41 - 0.8 | Cukup layak |
| 3 | <0.4 | Kurang layak |

2. Angket Tanggapan Peserta Didik

Data yang diperoleh melalui angket tanggapan peserta didik terhadap modul pembelajaran kimia berbasis *teaching factory* masih berupa data uraian aspek-aspek tanggapan peserita didik. Skor yang diperoleh dihitung jumlah total atau keseluruhan skor yang diperoleh. Skor yang sudah dihasilkan

dikonversikan dalam tabel kriteria keterbacaan penilaian ideal sesuai banyaknya item yang dipakai.

Penilaian dilakukan dengan skala likert dengan penilaian jawaban skor seperti berikut:

Tabel 3.2 Penilain Skor Jawaban Likert

| Pilihan Jawaban | Skor Pernyataan Positif | Pilihan Jawaban | Skor Pernyataan Negatif |
|------------------------|--------------------------------|------------------------|--------------------------------|
| Sangat setuju | 5 | Sangat tidak setuju | 5 |
| Setuju | 4 | Tidak setuju | 4 |
| Ragu-ragu | 3 | Ragu-ragu | 3 |
| Tidak setuju | 2 | Setuju | 2 |
| Sangat tidak setuju | 1 | Sangat setuju | 1 |

(Widoyoko, 2009)

BAB IV

DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA

Deskripsi dan analisis data yang dimaksud pada bab ini ialah uraian pengembangan yang telah dilakukan oleh peneliti. Uraian deskripsi dan analisis data berisi deskripsi prototipe dari produk yang dikembangkan, hasil uji coba lapangan dan analisis data yang diperoleh dari penelitian.

A. Deskripsi Prototipe Produk

Penelitian ini menghasilkan produk berupa modul berbasis *teaching factory* materi redoks terintegrasi kompetensi keahlian Teknik Fabrikasi Logam dan Manufaktur. Adapun desain modul yang dikembangkan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Cover modul dan halaman sampul
2. Kata pengantar
3. Daftar Isi
4. Bagian pendahuluan, meliputi Kompetensi Inti, Kompetensi Dasar dan Indikator Pembelajaran, Tujuan Pembelajaran, Petunjuk penggunaan modul, Peta konten, Peta konsep.
5. Materi pembelajaran, yang terdiri dari isi materi yang ada di modul (konsep materi, *job sheet* dan uji kepeahaman).
6. Kita Perlu Tahu

7. Kisah Inspiratif
8. Rangkuman
9. Teka-Teki Redoks
10. Latihan soal
11. Glosarium
12. Kunci jawaban
13. Daftar pustaka

Modul ini dikembangkan menggunakan model pengembangan *4D (Define, Design, Develop, Disseminate)*. Tetapi dalam penelitian ini hanya sampai tahap *develop* (pengembangan) pada kelas kecil.

Adapun tahapan model *3D* yang dilakukan pada penelitian ini ialah:

1. Tahap *Define*

Tahap *define* terdiri dari 5 tahap, yaitu:

a. Analisis Ujung Depan (*front-end analysis*)

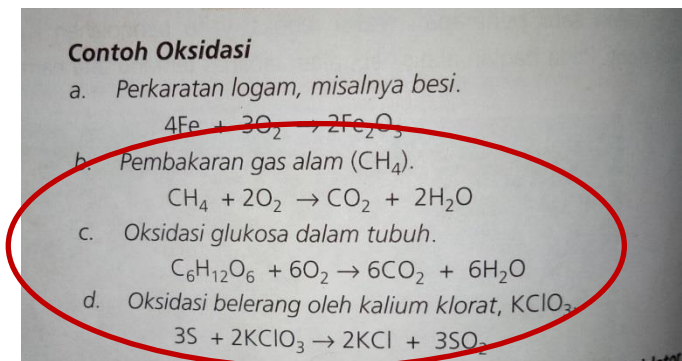
Analisis ini bertujuan untuk mengetahui masalah dasar yang dihadapi peserta didik SMK Negeri 7 Semarang. Adapun kegiatan awal yang dilakukan pada tahap ini (1) observasi, (2) wawancara guru kimia dan waka kurikulum, (3) angket kebutuhan peserta didik, (4) dokumentasi. Hasil dari tahap kegiatan awal ini digunakan untuk menentukan masalah dasar pada proses

pembelajaran kimia di SMK Negeri 7 Semarang. Masalah dasar dalam pembelajaran dapat dilihat dari berbagai aspek seperti metode yang digunakan guru, media pembelajaran yang digunakan guru, kegiatan belajar di kelas dan fasilitas yang tersedia dalam pembelajaran.

Adapun beberapa masalah dasar yang diperoleh berdasarkan studi pendahuluan yang dilakukan peneliti ialah:

- 1) Peserta didik tidak mengetahui peranan ilmu kimia di kompetensi keahliannya sehingga menganggap mata pelajaran kimia tidak penting.
- 2) Guru tidak mengaitkan materi kimia dengan kompetensi keahlian peserta didik saat melaksanakan pembelajaran kimia.
- 3) Sumber belajar yang digunakan di SMK Negeri 7 Semarang jumlahnya terbatas dan belum mengaitkan ilmu kimia dengan kompetensi keahlian peserta didik. Materi dan soal-soal kimia yang ada di buku SMK menjelaskan materi kimia dasar secara umum seperti pada buku SMA. Misalnya pada kompetensi keahlian TFM, materi kimia yang diajarkan tidak dikaitkan dengan bakat dari peserta didik seperti pengelasan,

pemahatan maupun pengukiran bahan-bahan logam dalam permesinan. Contohnya pada materi redoks **Gambar 4.1** di bawah ini.



Gambar 4.1 Contoh Soal Materi Redoks di SMK

Berdasarkan **Gambar 4.1** peserta didik diberikan contoh reaksi oksidasi di luar kompetensi keahlian mereka, contoh soal yang diberikan cenderung mengarah ke pengetahuan IPA secara umum sama seperti yang diajarkan pada SMA, tanpa ada keterkaitan dengan keahlian peserta didik.

- 4) Pembelajaran *teaching factory* yang ada di SMK Negeri 7 Semarang pada mata pelajaran kimia belum terlaksana dengan baik karena tidak ada produk yang dihasilkan dalam pembelajaran.

b. Analisis Peserta didik (*Learner Analysis*)

Tahap selanjutnya adalah analisis peserta didik. Analisis peserta didik bertujuan untuk mengetahui karakteristik belajar dari peserta didik. Informasi data analisis peserta didik dilakukan melalui penyebaran (1) angket kebutuhan peserta didik, (2) angket gaya belajar, dan (3) wawancara guru kimia.

Berdasarkan angket kebutuhan peserta didik menyatakan 63% menyukai pembelajaran mandiri dan 90% peserta didik menyatakan membutuhkan sumber belajar tambahan guna penunjang pembelajaran di kompetensi keahliannya. Adapun hasil angket gaya belajar peserta didik SMK Negeri 7 Semarang ditampilkan dalam **Tabel 4.1**.

Tabel 4.1 Hasil angket gaya belajar

| Gaya Belajar | Presentase |
|---------------------|-------------------|
| Visual | 36,6 % |
| Kinestetik | 33,75% |
| Audiotori | 29,65% |

Berdasarkan **Tabel 4.1**, gaya belajar peserta didik cenderung seimbang dengan dominan visual. Peneliti berinisiatif mengembangkan bahan ajar berbentuk visual dengan disisipkan praktik dalam

pembelajaran dan terdapat *link* video pembelajaran pada bahan ajar yang dikembangkan, sehingga semua peserta didik dapat memahami materi secara keseluruhan tanpa mengecualikan gaya belajarnya.

c. Analisis Tugas (*Task Analysis*)

Analisis tugas dilakukan dengan menganalisis secara menyeluruh tugas yang diberikan guru kepada peserta didik dalam mata pelajaran kimia. Tugas-tugas yang diberikan guru sesuai dengan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) Surat Keputusan Dirjen Dikdasmen No. 330/D.D5/KEP/KR/2017. Adapun tugas yang diberikan oleh guru kepada peserta didik berdasarkan kompetensi dasarnya ialah:

Tabel 4.2 Kompetensi Dasar Kimia Kelas X

| Kompetensi Dasar | Kompetensi Dasar |
|--|---|
| 3.1. Menganalisis perubahan materi dan pemisahan campuran dengan berbagai cara | 4.1 Melakukan pemisahan campuran melalui praktikum berdasarkan sifat fisika dan sifat kimianya |
| 3.2. Menganalisis lambang unsur, rumus kimia dan persamaan reaksi | 4.2 Mengintegrasikan penulisan lambang unsur dengan rumus kimia pada persamaan reaksi kimia berdasarkan kasus-kasus dalam kehidupan sehari-hari |

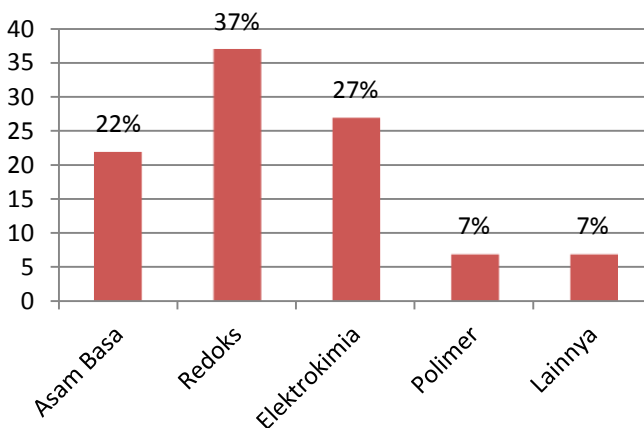
| | |
|---|--|
| 3.3. Mengkorelasikan struktur atom berdasarkan konfigurasi elektron untuk menentukan letak unsur dalam tabel periodik | 4.3 Menentukan letak unsur dalam tabel periodik berdasarkan konfigurasi elektron |
| 3.4. Menganalisis proses pembentukan ikatan kimia pada beberapa senyawa dalam kehidupan sehari-hari | 4.4 Mengintegrasikan proses pembentukan ikatan kimia pada beberapa senyawa dalam kehidupan sehari-hari dengan elektron valensi atom atom penyusunnya |
| 3.5. Menerapkan hukum-hukum dasar kimia dalam perhitungan kimia | 4.5 Menggunakan hukum-hukum dasar kimia dalam perhitungan kimia |
| 3.6. Menganalisis sifat larutan berdasarkan konsep asam basa dan pH larutan (asam kuat dan asam lemah, basa kuat dan basa lemah) dalam kehidupan sehari-hari. | 4.6 Membandingkan sifat-larutan melalui praktikum berdasarkan konsep asam basa dan pH larutan (asam kuat dan asam lemah, basa kuat dan basa lemah) dalam kehidupan sehari-hari |
| 3.7. Menentukan bilangan oksidasi unsur untuk mengidentifikasi reaksi oksidasi dan reduksi | 4.7 Membandingkan antara reaksi oksidasi dengan reaksi reduksi berdasarkan hasil perhitungan bilangan oksidasinya |
| 3.8. Mengevaluasi proses yang terjadi dalam sel elektrokimia (menghitung E^0 sel, reaksi reaksi pada sel | 4.8 Mengintegrasikan antara hasil perhitungan E^0 sel dengan proses yang terjadi dalam sel |

| | |
|--|--|
| volta dan sel eletrolisis, proses pelapisan logam) yang digunakan dalam kehidupan. | elektrokimia (menghitung E^0 sel, reaksi reaksi pada sel volta dan sel eletrolisa, proses pelapisan logam) reaksi yang digunakan dalam kehidupan |
| 3.9. Menganalisis struktur, sifat senyawa hidrokarbon serta dampak pembakaran senyawa hidrokarbon terhadap lingkungan dan kesehatan serta cara mengatasinya. | 4.9 Mengatasi dampak pembakaran senyawa hidrokarbon terhadap lingkungan dan kesehatan berdasarkan hasil analisis struktur, sifat senyawa hidrokarbon |
| 3.10.Menganalisis proses teknik pemisahan fraksi-fraksi minyak bumi serta kegunaannya | 4.10 Mempresentasikan proses teknik pemisahan fraksi-fraksi minyak bumi serta kegunaannya. |
| 3.11.Menganalisis struktur, tata nama, sifat, penggolongan dan kegunaan polimer | 4.11 Mengintegrasikan kegunaan polimer dalam kehidupan sehari hari dengan struktur, tata nama, sifat, penggolongan polimer |

Berdasarkan observasi nilai tugas yang diberikan guru. Mayoritas nilai peserta didik masih di bawah rata-rata ketuntasan minimum yang harus dicapai (KKM=76).

d. Analisis Konsep (*Concept Analysis*)

Analisis konsep bertujuan untuk menentukan isi materi yang akan disajikan dalam bahan ajar yang dikembangkan. Materi kimia yang diajarkan disesuaikan dengan silabus kimia SMK 2013 revisi. Data analisis konsep yang diperoleh berasal dari (1) angket kebutuhan peserta didik, dan (2) wawancara guru kimia. Berdasarkan angket kebutuhan peserta didik menunjukkan bahwa 37% peserta didik mengalami kesulitan pada materi redoks, 27% pada materi elektrokimia, 22% pada materi asam basa, 7% pada materi polimer dan 7% materi lainnya. Adapun diagram materi yang dianggap sulit dapat dilihat pada **Gambar 4.2**.



Gambar 4.2 Hasil Analisis Materi yang Dianggap Sulit Oleh Peserta Didik

Berdasarkan hasil analisis pada **Gambar 4.2**, peneliti memilih materi redoks karena dianggap sulit oleh peserta didik serta berdasarkan saran dari guru kimia bahwa pada materi redoks dapat dibuat produk kimia.

e. Perumusan Tujuan Pembelajaran (*Specifying instructional Objectives*)

Berdasarkan analisis ujung depan, konsep, dan tugas dapat ditarik kesimpulan sementara yaitu:

- 1) Dibutuhkan pengembangan bahan ajar yang terintegrasi kompetensi keahlian peserta didik.
- 2) Bahan ajar tersebut dikombinasikan dengan model pembelajaran *teaching factory* untuk menyesuaikan karakteristik belajar dari peserta didik.
- 3) Bahan ajar yang diangkat berupa modul dengan materi yang dipilih ialah redoks (reduksi oksidasi) disesuaikan dengan kurikulum yang ada di sekolah.

Tahap perumusan tujuan pembelajaran dilakukan melalui kegiatan wawancara, angket dan observasi. Informasi yang didapat ialah kurikulum yang digunakan pada SMK Negeri 7 Semarang berupa kurikulum 2013 revisi. Adapun Kompetensi

Dasar dan Indikator materi redoks berdasarkan kurikulum 2013 ialah sebagai berikut:

Tabel 4.3 Kompetensi Dasar dan Indikator

| Kompetensi Dasar | Indikator |
|--|--|
| 3.7. Menentukan bilangan oksidasi unsur untuk mengidentifikasi reaksi oksidasi reduksi | 3.7.1. Menganalisis perkembangan konsep reaksi reduksi-oksidasi |
| | 3.7.2. Menentukan bilangan oksidasi atom unsur dalam senyawa atau ion |
| | 3.7.3. Memahami konsep reduktor oksidator |
| | 3.7.4. Menganalisis konsep reaksi autoreduksi (disproporsionasi dan komproporsionasi) |
| | 3.7.5. Menentukan spesi yang tereduksi dan yang teroksidasi serta oksidator dan reduktor suatu reaksi redoks |
| | 3.7.6. Memahami aplikasi reaksi redoks pada kehidupan sehari-hari khususnya bidang mesin |
| 4.7. Membandingkan antara reaksi oksidasi dengan reaksi reduksi berdasarkan hasil perhitungan bilangan oksidasinya | 4.7.1. Melakukan percobaan reaksi oksidasi berdasarkan prosedur <i>job sheet</i> |

Berdasarkan analisis KI dan KD kurikulum 2013 maka tujuan pembelajaran modul kimia berbasis *teaching factory* pada materi redoks terintegrasi kompetensi keahlian TFM adalah:

- 1) Peserta didik dapat menganalisis perkembangan konsep reaksi reduksi-oksidasi.
- 2) Peserta didik dapat menentukan bilangan oksidasi atom unsur dalam senyawa atau ion.
- 3) Peserta didik dapat memahami konsep reduktor oksidator.
- 4) Peserta didik dapat menganalisis konsep reaksi autoreduksi (disproporsionasi dan komproporsionasi).
- 5) Peserta didik dapat menentukan spesi yang tereduksi dan yang teroksidasi serta oksidator dan reduktor suatu reaksi redoks.
- 6) Peserta didik memahami aplikasi reaksi redoks pada kehidupan sehari-hari khususnya bidang mesin.
- 7) Peserta didik dapat melakukan percobaan reaksi reduksi oksidasi berdasarkan prosedur percobaan (*job sheet*)

1. Tahap *Design*

Hasil analisis pada tahap *define* digunakan sebagai acuan peneliti perancangan produk modul kimia berbasis *teaching factory* terintegrasi konteks kejuruan. Perancangan modul disesuaikan dengan karakteristik belajar dari peserta didik. Produk penelitian ini berupa pengembangan modul kimia berbasis *teaching factory* terintegrasi konteks kejuruan.

a. Pemilihan Media

Berdasarkan hasil analisis peserta didik, peserta didik menyukai pembelajaran mandiri dengan gaya belajar visual lebih dominan tetapi peneliti tidak mengesampingkan gaya belajar kinestetik dan auditori. Pemilihan media pembelajaran yang tepat dengan karakteristik belajar mandiri dan memiliki gaya belajar visual adalah bahan ajar modul. Pemilihan media ini berguna untuk membantu peserta didik dalam mencapai kompetensi inti dan kompetensi dasar yang diharapkan.

b. Pemilihan Format

Pemilihan format bahan ajar disesuaikan dengan pemilihan media. Format modul pada

penelitian ini disesuaikan dengan penilaian standar Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP).

c. Desain Awal (*Draft 1*)

Desain awal dilakukan sebagai rancangan awal konten yang ada di modul. Adapun rancangan awal modul sebelum diajukan ke validator adalah sebagai berikut:

1) Cover modul

Merupakan tampilan awal dari modul yang dirancang dengan mencantumkan gambar ciri khas dari kompetensi keahlian TFM. Cover ini berisi judul materi, basis yang digunakan, gambar isi buku dan identitas penulis.

2) Kata Pengantar

Berisi kata-kata pengantar dari penulis terhadap modul yang telah dibuat.

3) Daftar Isi

Daftar isi merupakan daftar halaman yang menjadi isi pokok dalam modul.

4) Bagian Pendahuluan

Pendahuluan berisi Kompetensi Inti (KI), Kompetensi Dasar (KD), Indikator, Petunjuk Penggunaan Modul, Peta Konten dan Peta Konsep.

5) Materi Pembelajaran

Berisi konsep materi redoks, *job sheet* dan uji kepeahaman untuk peserta didik. Konsep materi berisi tentang serangkaian materi redoks yang akan dipelajari oleh peserta didik. *Job sheet* merupakan rangkaian perintah dan langkah-langkah kerja praktik yang akan dikerjakan oleh peserta didik. *Job sheet* ini merupakan komponen dari pembelajaran *teaching factory*. Sedangkan uji kepeahaman merupakan kumpulan pertanyaan-pertanyaan terkait dengan materi untuk menguji kepeahaman peserta didik terhadap sub bab yang sedang dipelajari.

6) Kita Perlu Tahu

Berisi informasi tambahan yang dapat menambah wawasan peserta didik pada materi redoks.

7) Kisah Inspiratif

Berisi tentang kisah kesuksesan dari seorang pengusaha untuk menginspirasi peserta didik dalam meningkatkan jiwa kewirausahaannya.

8) Rangkuman

Berisi ringkasan secara keseluruhan materi yang telah dipelajari oleh peserta didik.

9) Teka-Teki Redoks

Berisi permainan membentuk sebuah kata dalam bentuk kolom-kolom yang harus dipecahkan oleh peserta didik.

10) Latihan soal

Berisi soal-soal evaluasi secara keseluruhan dari materi yang telah dipelajari. Latihan-latihan soal yang diberikan diintegrasikan dengan kompetensi keahlian peserta didik.

11) Glosarium

Berisikan penjelasan istilah-istilah penting yang ada di modul.

12) Kunci jawaban

Berisi kunci jawaban dari soal evaluasi yang diujikan, ditambahkan dalam rangka membantu peserta didik dalam melakukan *self assessment* terhadap penguasaan konsep.

13) Daftar pustaka

Berisi sumber-sumber rujukan yang dijadikan penulis dalam mengembangkan modul ini.

2. Tahap *Develop*

a. Penilaian Ahli (*Expert Appraisal*)

Expert appraisal dilakukan untuk mengetahui kelayakan modul yang dikembangkan. Penilaian ahli dilakukan oleh ahli yaitu dosen dan guru kimia. Ahli materi menilai produk yang dikembangkan dari segi konten materi, seperti integrasi materi kimia dengan kompetensi keahlian peserta didik, serta terakit produk kimia yang dikembangkan. Sementara ahli media menilai dari segi tampilan dan desain modul.

Ahli materi yang menilai kelayakan materi dari modul ini ialah Ratih Rizqi Nirwana, S.Si, M.Pd (validator 1) sebagai dosen kimia yang memiliki kepakaran di bidang produk kimia dan guru kimia yang telah berpengalaman di bidang keahlian SMK yaitu Dra. Sri Sutarti (validator 2). Sedangkan ahli media yang menilai desain dari modul ini ialah Yogo Dwi Prasetyo, M.Pd., M.Sc sebagai dosen kimia yang memiliki kepakaran di bidang media. Adapun saran-saran yang diberikan oleh validator dapat dilihat pada **Tabel 4.4**.

Tabel 4.4 Deskripsi Saran Validator

| Validator | Saran |
|-------------|--|
| Validator 1 | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Kurangi teks pada modul ▪ Diberi gambar thumbnail pada link video |
| | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Kesimpulan konsep redoks pada materi dijadikan satu halaman ▪ Pada <i>job sheet</i> 2 diberi persen takarannya. |
| | Validator 2 |
| | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Dikurangi pengulangan kata pada modul |
| Validator 3 | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Gambar sampul disesuaikan dengan ilustrasi materi |
| | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Glosarium - Daftar Pustaka tidak sebaiknya tidak disertakan dalam peta konten |
| | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Penomoran petunjuk penggunaan modul sebaiknya dimulai dari kiri |

Berikut revisi yang dilakukan peneliti setelah mendapatkan saran dari validator:

1) Validator 1

- a) Pengurangan teks pada isi modul, tampilan sebelum dan sesudah revisi dapat dilihat pada

Gambar 4.3 dan **Gambar 4.4**.

1. Definisi Korosi

Karat (korosi) merupakan suatu reaksi redoks antara logam dan berbagai zat lain seperti oksigen di udara dan uap air yang ada di sekitarnya sehingga menghasilkan senyawa-senyawa yang tidak dikehendaki. Jika antara logam, misalnya besi, oksigen dan uap air terjadi kontak terus-menerus, maka besi akan mengalami oksidasi. Elektron yang dihasilkan dari reaksi oksidasi besi akan ditangkap oleh molekul oksigen dan uap air menghasilkan ion OH^- yang akan masuk ke besi sehingga besi menjadi keropos.

Gambar 4.3 Teks modul sebelum revisi

1. Definisi Korosi

Karat (korosi) merupakan suatu reaksi redoks antara logam dan berbagai zat lain seperti oksigen di udara dan uap air yang ada di sekitarnya sehingga menghasilkan senyawa-senyawa yang tidak dikehendaki.

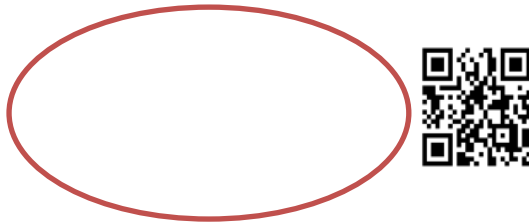
Gambar 4.4 Teks modul setelah revisi

- b) Penambahan tampilan gambar pada link video pembelajaran. Tampilan sebelum dan sesudah revisi dapat dilihat pada **Gambar 4.5** dan **Gambar 4.6**.

Perhatikan video job order berikut ini:

Kunjungi link berikut :

<https://www.youtube.com/watch?v=u0blz5nd-0>

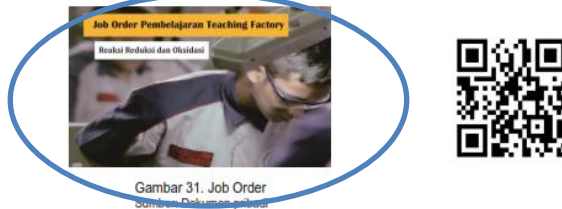


Gambar 4.5 Link video sebelum revisi

Perhatikan video job order berikut ini:

Kunjungi link berikut :

<https://www.youtube.com/watch?v=u0blz5nd-0>



Gambar 4.6 Link video setelah revisi

- c) Penggabungan kesimpulan konsep redoks menjadi satu halaman. Tampilan sebelum dan sesudah revisi dapat dilihat pada **Gambar 4.7** dan **Gambar 4.8**.

Beberapa Contoh Reaksi Oksidasi, Reduksi dan Redoks

| Reaksi Oksidasi | Reaksi Reduksi | Reaksi Redoks |
|--|--|---|
| $\text{Li} \rightarrow \text{Li}^+ + \text{e}^-$ | $\text{Cl}_2 + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{Cl}^-$ | $2\text{Li} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{LiCl}$ |
| $\text{Ca} \rightarrow \text{Ca}^{2+} + 2\text{e}^-$ | $\text{Cl}_2 + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{Cl}^-$ | $\text{Ca} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CaCl}_2$ |
| $\text{Mg} \rightarrow \text{Mg}^{2+} + 2\text{e}^-$ | $\text{Br}_2 + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{Br}^-$ | $\text{Mg} + \text{Br}_2 \rightarrow \text{MgBr}_2$ |

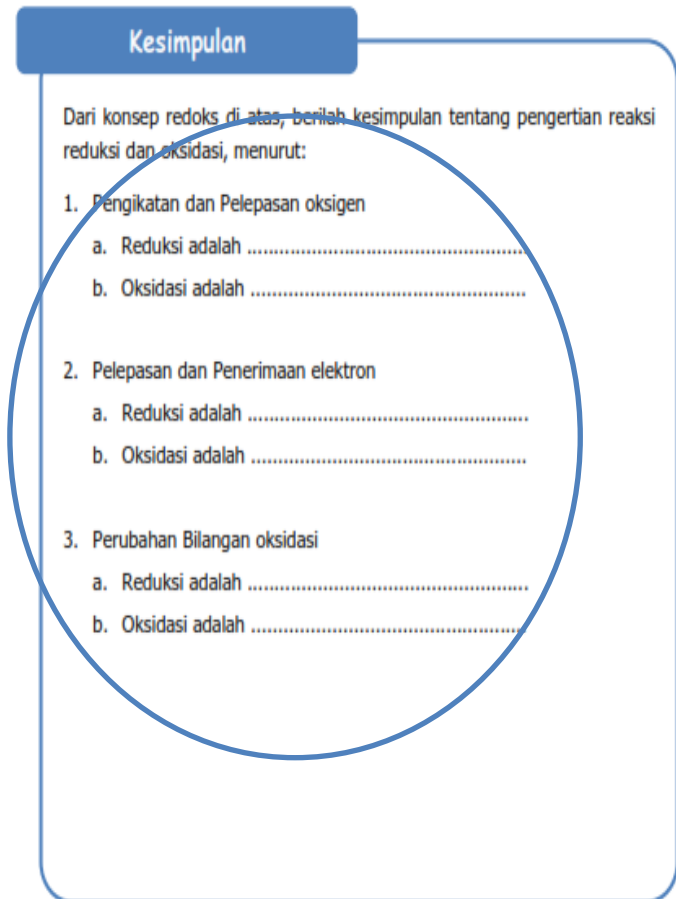
Tips And Tricks

✦ Reaksi Oksidasi : elektron (dilepaskan) umumnya terletak di posisi **kanan** dari reaksi.
✦ Reaksi Reduksi : elektron (diterima) umumnya terletak di posisi **kiri** dari reaksi.

Oksidasi adalah.....

Reduksi adalah.....

Gambar 4.7 Kesimpulan sebelum revisi



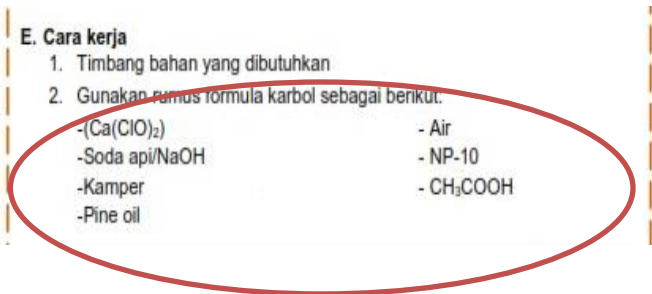
Kesimpulan

Dari konsep redoks di atas, berikut kesimpulan tentang pengertian reaksi reduksi dan oksidasi, menurut:

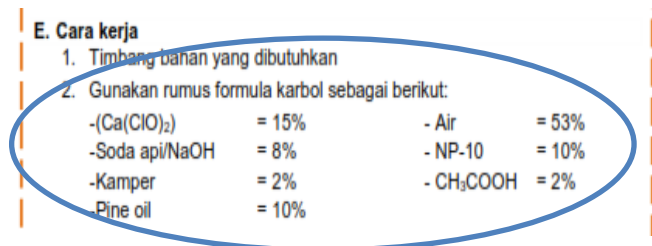
1. Pengikatan dan Pelepasan oksigen
 - a. Reduksi adalah
 - b. Oksidasi adalah
2. Pelepasan dan Penerimaan elektron
 - a. Reduksi adalah
 - b. Oksidasi adalah
3. Perubahan Bilangan oksidasi
 - a. Reduksi adalah
 - b. Oksidasi adalah

Gambar 4.8 Kesimpulan setelah revisi

- d) Penambahan takaran persen pada bahan yang digunakan di *job sheet 2*. Tampilan sebelum dan sesudah revisi dapat dilihat pada **Gambar 4.9** dan **Gambar 4.10**.



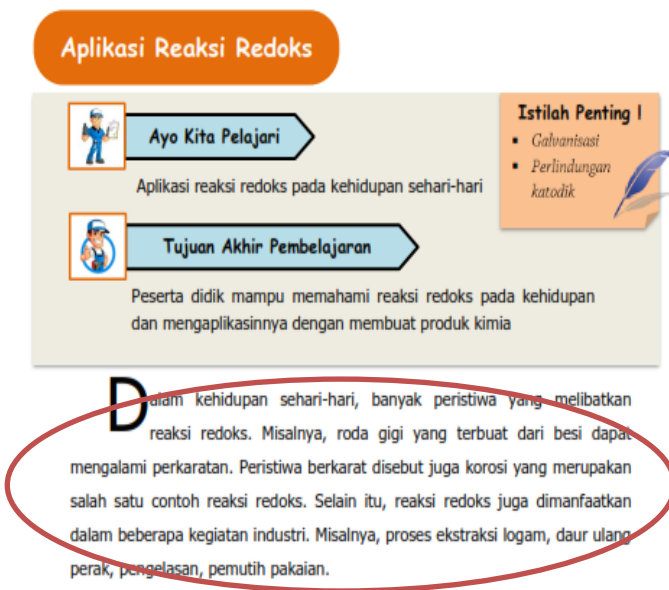
Gambar 4.9 *Job sheet* sebelum revisi



Gambar 4.10 *Job sheet* setelah revisi

2) Validator 2

Penghilangan pengulangan kata yang berulang pada sub bab aplikasi redoks. Tampilan sebelum dan sesudah revisi dapat dilihat pada **Gambar 4.11** dan **Gambar 4.12**.



Gambar 4.11 Pengulangan kata sebelum revisi

Aplikasi Reaksi Redoks



Ayo Kita Pelajari

Aplikasi reaksi redoks pada kehidupan sehari-hari



Tujuan Akhir Pembelajaran

Peserta didik mampu memahami reaksi redoks pada kehidupan sehari-hari dan membuat produk kimia.

Istilah Penting !

- Korosi
- Metalurgi
- Galvanisasi



~~A. Reaksi redoks pada Perkakasan Logam Besi (korosi)~~



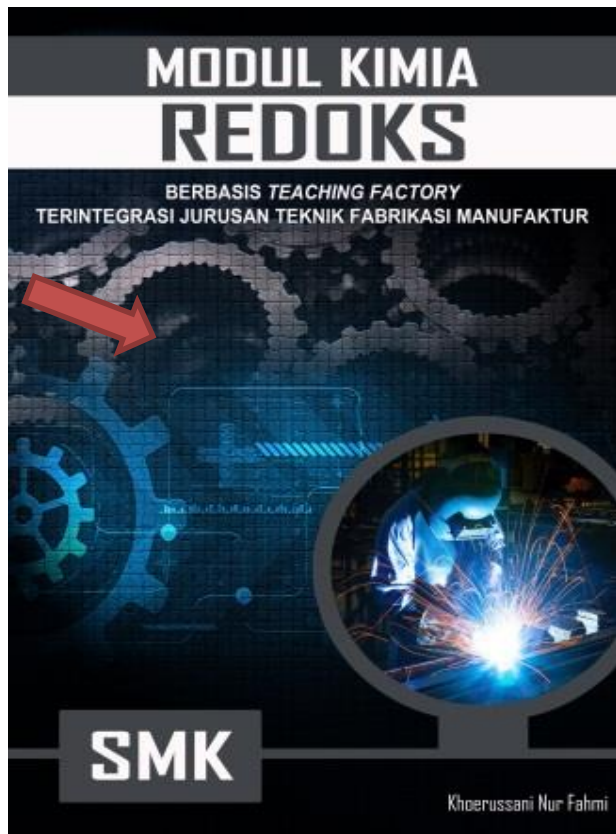
Gambar 21. Perkakas bengkel
Sumber: abilec.wordpress.com/tools

Pernahkah kalian melihat benda-benda tersebut di bengkel? Perkakas-perkakas bengkel seperti obeng, tang, kunci pas, kunci inggris tersebut terbuat dari logam besi yang sifatnya keras dan kuat. Lalu mengapa besi dapat rapuh? peristiwa apa yang terjadi pada besi sehingga menjadikan rapuh?

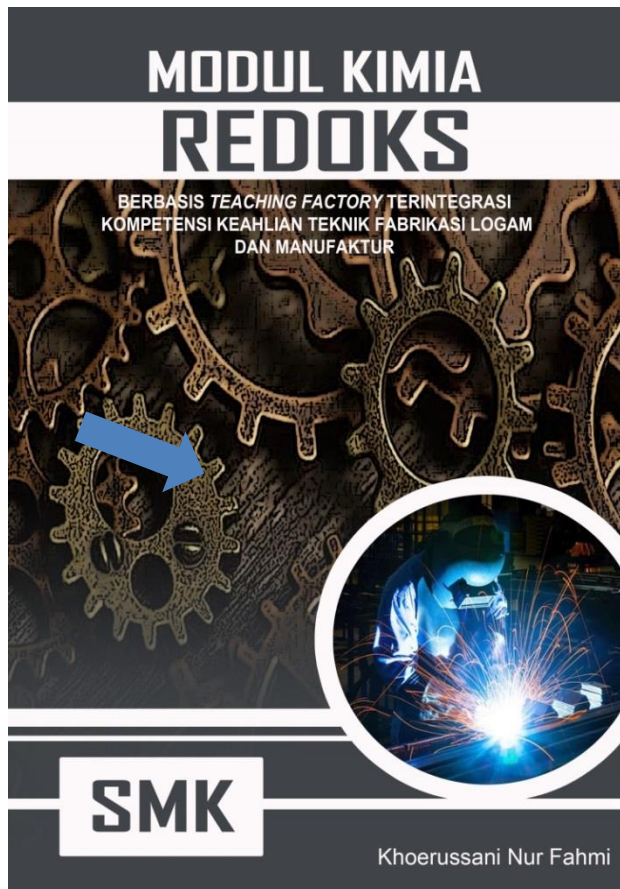
Gambar 4.12 Pengulangan kata setelah revisi

3) Validator 3

- a) Perubahan gambar sampul disesuaikan dengan ilustrasi materi. Tampilan sebelum dan sesudah revisi dapat dilihat pada gambar berikut.

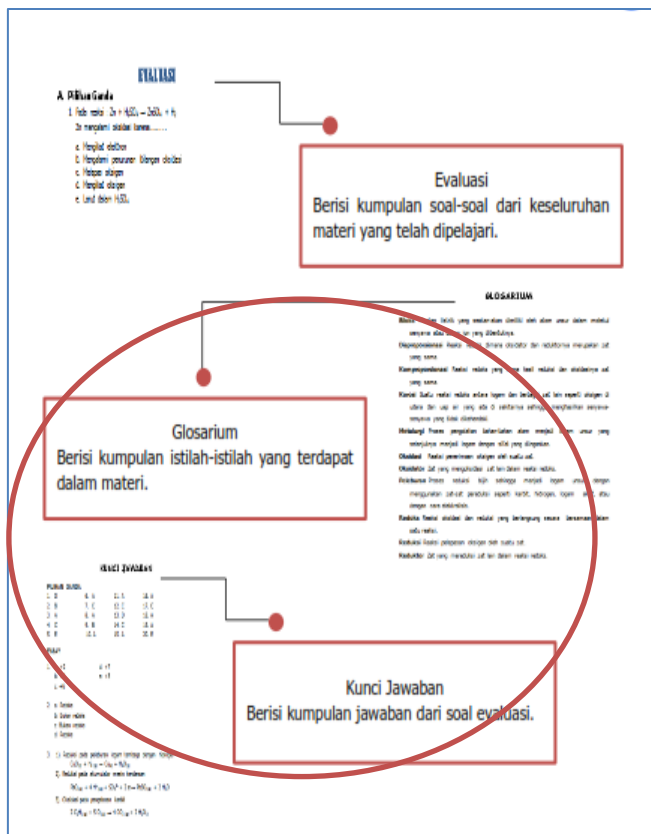


Gambar 4.13 Cover modul sebelum revisi



Gambar 4.14 Cover modul setelah revisi

b) Penghilangan Glosarium, Kunci Jawaban dan Daftar Pustaka pada peta konten. Tampilan sebelum dan sesudah revisi dapat dilihat pada gambar berikut.

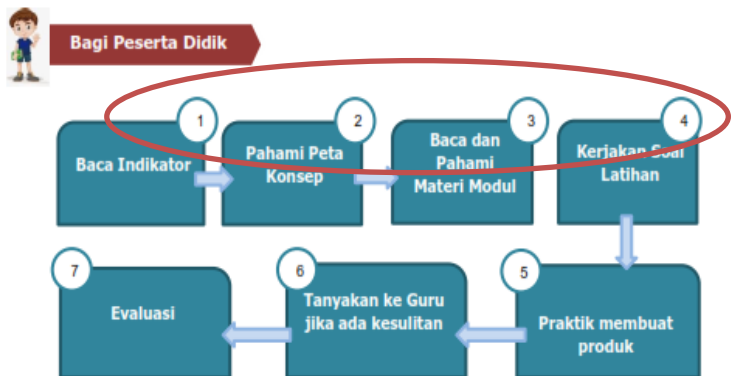


Gambar 4.15 Peta Konten sebelum revisi

- c) Perbaiki penomoran petunjuk penggunaan modul dimulai dari sebelah kiri. Tampilan sebelum dan sesudah revisi dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 4.17 Petunjuk Penggunaan Modul sebelum revisi



Gambar 4.18 Petunjuk Penggunaan Modul setelah revisi

Hasil penilaian validasi materi dari para pakar dapat dilihat pada **Tabel 4.5**.

Tabel 4.5 Hasil Penilaian Validasi Ahli Materi

| No | Komponen | Validator 1 | Validator 2 |
|--|---|-------------|-------------|
| KELAYAKAN ISI | | | |
| 1. | Kesesuaian dengan KI dan KD | 4 | 5 |
| 2. | Keakuratan materi | 5 | 5 |
| 3. | Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik | 4 | 5 |
| 4. | Kemutakhiran materi | 4 | 5 |
| 5. | Manfaat untuk menambah wawasan pengetahuan | 5 | 5 |
| TEKNIK PENYAJIAN | | | |
| 1. | Pendukung penyajian | 4 | 5 |
| 2. | Penyajian pembelajaran | 4 | 5 |
| KEBAHASAAN | | | |
| 1. | Kelugasan | 4 | 5 |
| ORIENTASI KIMIA <i>TEACHING FACTORY</i> | | | |
| 1. | Produk | 4 | 5 |
| 2. | Job sheet | 4 | 5 |
| INTEGRASI KONTEKS KEJURUAN | | | |
| 1 | Prinsip kimia terintegrasi konteks kejuruan | 4 | 5 |
| Jumlah | | 46 | 55 |

Keterangan:

V = validator

Sedangkan hasil validasi ahli media oleh pakar dapat dilihat pada **Tabel 4.6** sebagai berikut ini:

Tabel 4.6 Hasil Penilaian Validasi Ahli Media

| No | Komponen | Validator 3 |
|---------------|-----------------------|-------------|
| 1. | Ukuran | 5 |
| 2. | Tata letak kulit buku | 4 |
| 3. | Tipografi cover buku | 4 |
| 4. | Ilustrasi cover buku | 4 |
| 5. | Tata letak isi buku | 5 |
| 6. | Tipografi isi buku | 5 |
| 7. | Ilustrasi isi buku | 5 |
| Jumlah | | 32 |

Keterangan:

V = validator

Berdasarkan hasil validasi oleh ahli materi dan ahli media, sesuai dengan rumus Aiken's V bahwa modul kimia berbasis *teaching factory* terintegrasi konteks kejuruan memiliki nilai koefisien (V) Aiken's V sebesar 0,90. Hasil nilai Aiken's V kemudian dikonversikan ke dalam tabel kevalidan menurut Retnawati (2016).

Tabel 4.7 Kriteria Kevalidan

| No | Indeks | Kelayakan |
|----|-----------|--------------|
| 1 | 0,81-1,00 | Sangat layak |
| 2 | 0,41-0,80 | Cukup layak |
| 3 | <0,40 | Kurang layak |

(Retnawati, 2016)

Berdasarkan **Tabel 4.7** modul kimia berbasis *teaching factory* terintegrasi konteks kejuruan dikategorikan **sangat layak**, sehingga dapat digunakan pada tahap selanjutnya yaitu uji coba terbatas.

b. Tes Pengembangan (*Devepomental Testing*)

Developmental testing merupakan kegiatan uji coba rancangan dari produk yang dikembangkan pada sasaran subjek yang sesungguhnya. Tahap *developmental testing* ini hanya sampai pada tahap *initial testing* yaitu rancangan produk diujikan dilapangan dengan jumlah pengguna terbatas. Subjek penelitian ini dilakukan pada kelas X TFM 1 dengan jumlah 9 peserta didik yang memiliki kemampuan akademik berbeda yaitu 3 peserta didik berkemampuan akademik rendah, 3 peserta didik berkemampuan akademik sedang, 3 peserta didik berkemampuan akademik tinggi. Uji coba rancangan ini bertujuan untuk mengetahui tanggapan peserta didik terhadap kualitas modul yang dikembangkan. Apabila terdapat masukan dan saran dari pengguna maka dilakukan perbaikan produk. Proses pembelajaran dilakukan 3 kali pertemuan. Pertemuan pertama, pengenalan modul kimia

teaching factory terintegrasi kompetensi keahlian TFM. Pertemuan kedua, diskusi aplikasi reaksi redoks dalam kehidupan sehari-hari. Pertemuan terakhir, melakukan praktik membuat produk sesuai kebutuhan industri. Adapun hasil penilaian tanggapan peserta didik terhadap produk dapat dilihat pada **Tabel 4.8**.

Tabel 4.8 Hasil Tanggapan Peserta Didik

| No | Aspek | Kategori Rendah | | | Kategori Sedang | | | Kategori Tinggi | | |
|---------------------------|--------------------------|----------------------|----|----|-----------------|----|----|-----------------|----|----|
| | | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 | R6 | R7 | R8 | R9 |
| 1 | Minat Modul Pembelajaran | 9 | 10 | 9 | 8 | 8 | 9 | 9 | 9 | 10 |
| 2 | Kemandirian Belajar | 12 | 12 | 12 | 11 | 9 | 13 | 13 | 13 | 12 |
| 3 | Kemudahan Memahami | 21 | 25 | 15 | 20 | 19 | 20 | 23 | 23 | 17 |
| 4 | Penyajian Modul | 12 | 14 | 14 | 13 | 14 | 14 | 10 | 14 | 14 |
| 5 | Konteks Kejuruan | 13 | 15 | 10 | 15 | 11 | 14 | 13 | 14 | 14 |
| 6 | <i>Teaching Factory</i> | 15 | 12 | 17 | 15 | 17 | 17 | 16 | 17 | 14 |
| Jumlah Rata-rata Kategori | | 82 | 88 | 77 | 82 | 78 | 87 | 84 | 90 | 80 |
| | | 83,11 Sangat Baik | | | | | | | | |

Keterangan:
R = Responden

Berdasarkan **Tabel 4.7** modul *teaching factory* terintegrasi kompetensi keahlian termasuk dalam

kategori **Sangat Baik (B)** dengan rata-rata skor 83,11. Hasil skor empiris tersebut menunjukkan bahwa modul kimia layak digunakan sebagai bahan ajar mandiri. Adapun perhitungan lengkapnya dapat dilihat pada **lampiran 19**.

B. Analisis Data

Masalah dasar yang ada di SMK Negeri 7 Semarang dapat dilihat dari berbagai aspek seperti metode pembelajaran dan sumber belajar yang digunakan. Pengembangan modul kimia diawali dari observasi dalam proses pembelajaran dimana sumber belajar yang tersedia terbatas sehingga guru mengalami kesulitan saat memberikan tugas dan ulangan harian karena banyak peserta didik yang tidak memiliki sumber belajar. Lestari (2013) mengatakan bahwa fungsi dari sumber belajar bagi peserta didik dijadikan pedoman dalam proses pembelajaran, dimana dengan adanya sumber belajar peserta didik akan lebih mengetahui kompetensi apa saja yang harus dikuasai selama pembelajaran berlangsung. Sumber belajar yang tersedia di sekolah belum dikaitkan dengan kompetensi keahlian peserta didik. Sumber belajar yang ada cenderung sama seperti sumber belajar yang ada di SMA, mulai dari isi materi maupun contoh soal. Berdasarkan hal tersebut patut dikembangkan bahan ajar

yang terintegrasi konteks kejuruan sehingga peserta didik dapat mengetahui manfaat ilmu kimia di bidang keahliannya. Hal itu sesuai penelitian Wiyarsi (2017) menyatakan bahwa pembelajaran kimia yang sesuai dengan kebutuhan keahlian peserta didik akan menjadi bermakna terutama untuk kompetensi keahlian yang tidak berbasis kimia tetapi memerlukan pengetahuan dasar beberapa konsep kimia.

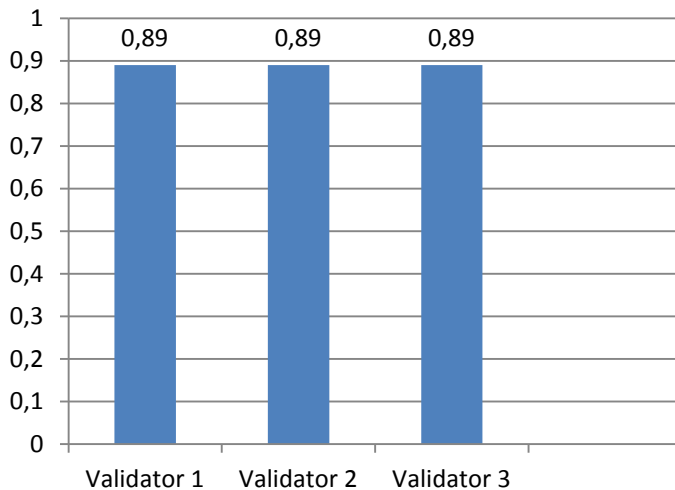
Kimia dianggap sebagai suatu mata pelajaran yang sulit oleh peserta didik dikarenakan sifatnya yang abstrak. Sejalan dengan pendapat Wiseman (1981) bahwa hampir semua konsep kimia merupakan konsep abstrak, hanya dapat dipelajari dengan baik oleh peserta didik yang sudah mencapai tingkat berpikir formal. Salah satu materi yang dianggap sulit oleh peserta didik ialah redoks. Sebagaimana tercantum pada **Gambar 4.1** yang menunjukkan bahwa redoks memiliki nilai persentase yang paling tinggi sebagai materi kimia yang dianggap sulit oleh peserta didik yaitu sebesar 37%. Hal itu sepadan dengan Astutik (2017) yang menganggap bahwa redoks merupakan konsep kimia yang abstrak dan berjenjang misalnya pada konsep redoks berdasarkan transfer elektron, proses penerimaan dan pelepasan elektron tidak dapat dilihat oleh mata tetapi hanya dibayangkan. Menurut

Dejong, Acampo, dan Verdonk (1995) topik reaksi redoks tidak hanya sulit dipelajari tetapi juga untuk diajarkan, reaksi redoks seharusnya lebih mudah dijelaskan dengan praktikum atau dihubungkan dengan kehidupan sehari-hari. Oleh sebab itu, peneliti mengembangkan bahan ajar pada materi redoks yang dihubungkan dengan kompetensi keahlian peserta didik dengan disisipkan praktikum pada pembelajaran kimia. Kegiatan praktikum tersebut dikemas dalam model pembelajaran *teaching factory*.

Teaching factory menurut Siswanto (2011) merupakan kegiatan pembelajaran dimana peserta didik secara langsung melakukan kegiatan produksi baik barang atau jasa di dalam lingkungan sekolah. Adapun tujuan *teaching factory* menurut Alpetkin, *et al* (2001) yaitu menciptakan lulusan yang profesional dan mampu bersaing secara efektif di bidang industri. Berdasarkan wawancara dengan waka kurikulum dihasilkan informasi bahwa SMK Negeri 7 Semarang telah menerapkan model pembelajaran *teaching factory* sejak tahun 2017/2018. Salah satu ciri pembelajaran *teaching factory* yaitu menghasilkan produk dalam pembelajaran baik berupa barang atau jasa. Hasil observasi pada pembelajaran kimia, didapatkan bahwa pembelajaran *teaching factory* yang ada pada mata pelajaran kimia belum berjalan dengan

maksimal karena tidak ada produk kimia yang dihasilkan dari proses pembelajaran. Hal itu diperkuat dengan hasil angket kebutuhan bahwa 74% peserta didik menyatakan belum pernah dilakukan praktik membuat produk kimia saat pembelajaran. Tidak efektifnya pembelajaran *teaching factory* tersebut tentunya akan mempengaruhi hasil belajar peserta didik khususnya pada ranah psikomotor. Sejalan dengan Risdiana, Hidayat, dan Suherman (2014) bahwa penerapan pembelajaran *teaching factory* mampu meningkatkan hasil belajar peserta didik pada ranah psikomotor atau kemampuan *hard skill* peserta didik. Bahan ajar yang dikembangkan kemudian dikombinasikan dengan model pembelajaran *teaching factory* guna meningkatkan ketrampilan *hard skill* peserta didik serta mensukseskan pembelajaran *teaching factory* yang ada.

Pengembangan bahan ajar kimia berbasis *teaching factory* terintegrasi kompetensi keahlian dikemas dalam bentuk modul. Modul kimia yang dikembangkan divalidasi oleh validator ahli di bidang materi dan media. Validator memberikan penilaian dengan beberapa masukan dan saran untuk perbaikan produk. Berikut hasil penilaian yang diberikan oleh validator yang telah dihitung menggunakan rumus Aiken's V.

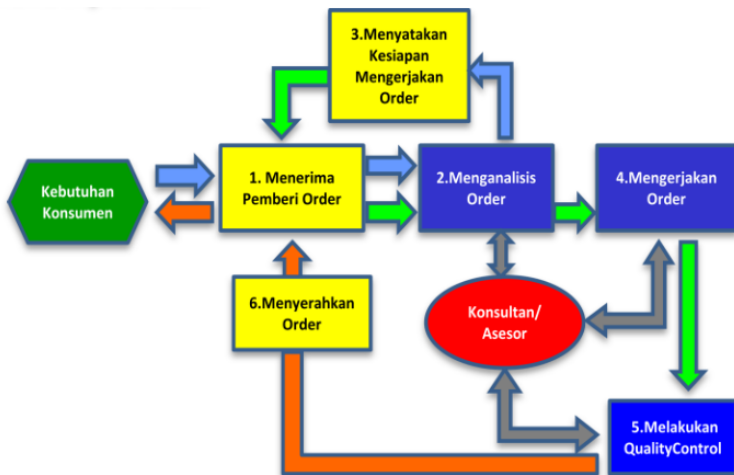


Gambar 4.18 Hasil Penilaian Validasi Ahli

Berdasarkan hasil validasi ahli didapatkan bahwa nilai koefisien validator 1 sebesar 0.89, validator 2 sebesar 0.89, validator 3 sebesar 0.89. Hasil rata-rata nilai koefisien Aiken's V diperoleh 0.89 sehingga dikategorikan sangat layak digunakan.

Tahap selanjutnya yaitu uji coba kelas kecil dengan jumlah peserta 9 dengan kategori 3 anak berkemampuan akademik rendah, 3 anak berkemampuan akademik sedang dan 3 anak berkemampuan akademik tinggi. Tingkat kelas tersebut diperoleh dari nilai ulangan harian. Sembilan peserta didik diarahkan mengikuti proses

pembelajaran dengan berpedoman pada modul kimia berbasis *teaching factory* terintegrasi kompetensi keahlian TFM. Proses pembelajaran selengkapny dapat dilihat pada Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (**Lampiran 12**). Menurut Hidayat (2011) pembelajaran *teaching factory* meliputi 6 langkah yang terangkum dalam 6M yaitu: (1) menerima order; (2) menganalisis order; (3) menyatakan kesiapan mengerjakan order; (4) mengerjakan order; (5) melakukan *quality control*; dan (6) menyerahkan order. Adapun skema langkah pembelajaran *teaching factory* 6M dapat dilihat pada **Gambar 4.19**.



Gambar 4.19 Langkah Pembelajaran Tefa 6M

Proses pembelajaran pada penelitian ini dilakukan dengan simulasi pembelajaran *teaching factory*, dimana kondisi pembelajaran di *setting* sesuai dengan suasana industri sesungguhnya.

1. Menerima Order

Kegiatan ini diawali dengan menampilkan video *job order* yang terdapat pada *link* modul. Peserta didik dapat membuka *link* video yang ada di modul dengan menscan barcode yang ada pada modul. Fungsi *job order* ini untuk memberikan rencana pekerjaan yang akan dilaksanakan oleh peserta didik sebagai langkah awal kegiatan praktik pembuatan produk pada kegiatan pembelajaran.

2. Menganalisis Order

Tahap ini dilakukan setelah peserta didik mengetahui pesanan yang dibutuhkan konsumen melalui video *job order* tersebut. Peserta didik kemudian menganalisis pesanan yang didapat, baik menganalisis kebutuhan alat dan bahan yang diperlukan, maupun menganalisis tuntutan sesuai pesanan pemberi order.

3. Menyatakan Kesiapan Mengejarkan Order

Langkah menyatakan kesiapan mengerjakan order adalah pernyataan kesiapan untuk mengerjakan

order sesuai tuntutan konsumen. Begitu peserta didik menyatakan kesiapannya, berarti dia membuat janji yang harus ditepati. Dengan demikian, dibutuhkan komitmen sehingga diharapkan akan membangkitkan motivasi, tanggungjawab, dan etos kerja dari peserta didik.

4. Mengerjakan Order

Tahap ini peserta didik mengerjakan order sesuai *job sheet* yang ada pada modul. Peserta didik bertindak sebagai pekerja harus menaati prosedur kerja yang sudah ditentukan dan harus menaati keselamatan kerja serta langkah kerja dengan sungguh-sungguh untuk menghasilkan produk sesuai spesifikasi yang ditentukan pemesan. Peserta didik dapat memanfaatkan video tutorial pembuatan produk yang ada pada *link* modul.

5. Melakukan *Quality Control*

Peserta didik berperan sebagai pekerja melakukan penilaian terhadap produk yang dikerjakannya. Penilaian terhadap produk yang dihasilkan sendiri dengan cara membandingkan parameter produk yang dihasilkan dengan data parameter pada spesifikasi order pesanan. Langkah ini menuntut kejujuran, kehati-hatian, dan ketelitian.

Ketidakjujuran akan mencederai kepercayaan dari pemberi order dan merugikan peserta didik sendiri karena kehilangan kepercayaan, sehingga pada kegiatan ini diharapkan akan timbul rasa kejujuran dari peserta didik.

6. Menyerahkan Order

Tahap menyerahkan order kegiatannya berupa komunikasi dengan pemberi order. Peserta didik harus mempunyai keyakinan bahwa order akan dapat diterima oleh konsumen karena telah memenuhi spesifikasi. Penelitian yang dilakukan peneliti pada tahap menyerahkan order ini tidak dilaksanakan dikarenakan pembelajaran hanya dilakukan dengan simulasi sesuai suasana pembelajaran di industri sesungguhnya. Sejalan dengan penelitian Arfiyanti (2016) bahwa tujuan *teaching factory* pada akhirnya adalah mengenalkan peserta didik dengan suasana di industri sesungguhnya (dunia bisnis) dan mengenalkan jiwa *entrepreneur* sejak dini dari dalam kelas.

Setelah mengikuti proses pembelajaran kemudian peserta didik diminta memberi tanggapan pada modul yang dikembangkan. Adapun hasil tanggapan peserta didik terhadap modul dapat dilihat pada **Tabel 4.9**. Perhitungan

tanggapan peserta didik dapat dilihat selengkapnya pada **lampiran 18**.

Tabel 4.9 Hasil Analisis Tanggapan Peserta Didik

| No | Aspek | Jml indikator | Jml Skor | Keterangan |
|----|--------------------------|---------------|----------|-------------|
| 1 | Minat Modul Pembelajaran | 2 | 81 | Sangat Baik |
| 2 | Kemandirian Belajar | 3 | 107 | Baik |
| 3 | Kemudahan Memahami | 5 | 183 | Sangat Baik |
| 4 | Penyajian Modul | 3 | 119 | Sangat Baik |
| 5 | Konteks Kejuruan | 3 | 118 | Sangat Baik |
| 6 | <i>Teaching Factory</i> | 4 | 140 | Baik |

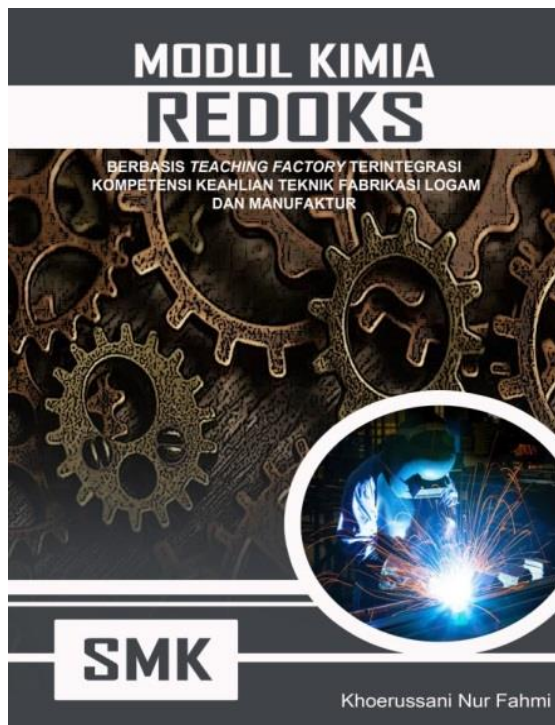
Berdasarkan **Tabel 4.9** diperoleh informasi bahwa nilai jumlah skor aspek minat modul pembelajaran sebesar 81, hal tersebut menunjukkan jika peserta didik tertarik untuk mempelajari materi redoks. Aspek kemandirian belajar memperoleh skor 107, hal tersebut menunjukkan bahwa peserta didik dapat belajar secara mandiri dengan baik tanpa bimbingan guru atau tentor. Aspek kemudahan memahami memperoleh skor 183 yang menunjukkan bahwa modul dapat dipahami dengan baik oleh peserta didik. Hal itu sesuai pendapat Anggraini (2017) bahwa materi yang telah diintegrasikan dengan konteks kejuruan, dapat memudahkan peserta didik dalam memahami materi kimia sesuai kompetensi keahlian mereka dan

dapat meningkatkan kemampuan menalar peserta didik. Aspek penyajian modul memperoleh skor 119, hal itu menunjukkan bahwa peserta didik senang dengan penyajian modul yang terdiri dari komposisi gambar dan teks yang seimbang. Penelitian Pratiwi (2017) bahwa kesesuaian ilustrasi atau gambar membuat modul menarik untuk dipelajari. Aspek konteks kejuruan memperoleh skor 118, yang berarti bahwa peserta didik menyukai pembelajaran materi kimia yang dikaitkan dengan kompetensi keahlian Teknik Fabrikasi Logam dan Manufaktur. Sejalan dengan penelitian Widodo (2017) yang menyatakan bahwa materi kimia yang terintegrasi dengan materi program keahlian akan memotivasi peserta didik untuk lebih mengetahui arti pentingnya kimia dan memudahkan memahami materi. Aspek terakhir yaitu *teaching factory* memperoleh skor 140 dengan kategori baik, hal itu menunjukkan peserta didik cukup antusias untuk membuat produk kimia sehingga timbul rasa ingin berwirausaha. Sejalan dengan Siswanto (2011) bahwa tujuan *teaching factory* ialah meningkatkan jiwa *entepreneurship* lulusan SMK serta menghasilkan produk berupa barang atau jasa sehingga memiliki nilai tambah.

C. Prototipe Hasil Pengembangan

1. Sampul

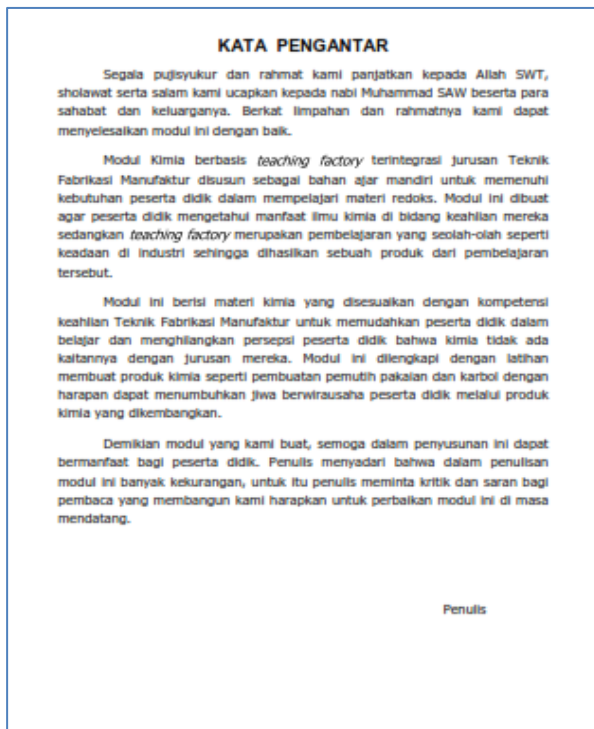
Bagian ini tertulis judul materi yang akan dipelajari yaitu redoks. Gambar *background* diambil dari ilustrasi materi redoks, sedangkan gambar orang mengelas menunjukkan ciri dari kompetensi keahlian Teknik Fabrikasi Logam dan Manufaktur.



Gambar 4.21 Cover modul

2. Kata Pengantar

Bagian ini berisi pemaparan singkat tentang modul dan keunggulannya.



Gambar 4.22 Kata Pengantar

3. Pendahuluan

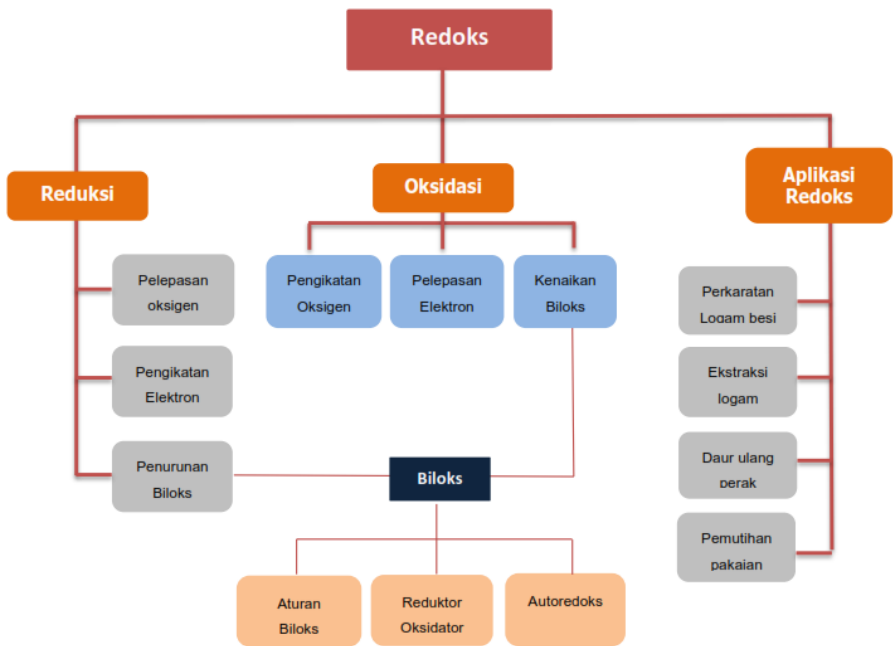
Berisi Kompetensi Dasar dan Indikator, Petunjuk Penggunaan Modul, Peta Konten, dan Peta Konsep. Kompetensi Dasar dan Indikator berisi tujuan

pembelajaran yang akan dicapai oleh peserta didik. Petunjuk penggunaan modul berisi tata cara penggunaan modul oleh guru dan peserta didik. Peta Konten berisi tentang konten-konten yang termuat dalam modul, sedangkan Peta Konsep berisi konsep-konsep materi dan alur pembahasan materi yang akan dipelajari.

KOMPETENSI DASAR DAN INDIKATOR

| Kompetensi Inti | Kompetensi Dasar | Indikator |
|---|---|---|
| 3. Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidangkerja yang spesifik untuk memecahkan masalah. | 3.7. Menentukan bilangan oksidasi unsur untuk mengidentifikasi reaksi oksidasi reduksi. | 3.7.1. Menganalisis perkembangan konsep reaksi reduksi-oksidasi 3.7.2. Menentukan bilangan oksidasi atom unsur dalam senyawa atau ion 3.7.3. Memahami konsep reduktor oksidator 3.7.4. Menganalisis konsep reaksi autoreduks (disporporsonasi dan komporporsonasi) 3.7.5. Menentukan spesi yang tereduksi dan yang teroksidasi serta oksidator dan reduktor suatu reaksi redoks 3.7.6. Memahami peranan reaksi redoks pada kehidupan sehari-hari |
| 4. Mengolah, menyaji, dan menalar dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung. | 4.7. Membandingkan antara reaksi oksidasi dengan reaksi reduksi berdasarkan hasil perhitungan bilangan oksidasinya. | 4.7.1. Melakukan percobaan reaksi oksidasi reduksi berdasarkan prosedur percobaan |

Gambar 4.23 Kompetensi Dasar dan Indikator



Gambar 4.24 Peta Konsep

4. Prolog

Bagian ini berisi pendahuluan tentang reaksi redoks sebelum masuk ke dalam materi.



Gambar 4.25 Pendahuluan

5. Ayo Berpikir

Bagian ini berisi aktivitas peserta didik untuk berpikir tingkat tinggi terhadap materi yang sedang dipelajari.



Ayo Berpikir

Pernahkah kalian melakukan pengelasan menggunakan las karbit di bengkel? Coba cari tahu kandungan gas apa yang digunakan dalam las karbit. Tuliskan reaksi oksidasi yang terjadi pada proses pengelasan tersebut!



Gambar 6. Pengelasan
Sumber: www.tehcnic.com

Jawab:

Gambar 4.26 Ayo Berpikir

6. Latihan

Bagian ini berisi soal-soal untuk menguji pemahaman peserta didik terhadap materi yang sedang dipelajari.

Latihan

1. Amati perkakas, mesin atau alat-alat mekanik di sekitar bengkel praktik kalian. Banyak alat-alat mekanik yang terbuat dari logam bukan? lalu mengapa logam tersebut tidak berkarat? Jelaskan!
2. Tuliskan reaksi (reduksi atau oksidasi) pada logam-logam yang ada di sekitar bengkel kalian berdasarkan konsep redoks yang telah dipelajari!
3. Aki banyak digunakan untuk mesin kendaraan dan mesin genset. Aki menjadi pilihan yang praktis karena menghasilkan arus listrik yang cukup besar dan dapat diisi ulang. Tuliskan reaksi redoks yang terdapat pada aki!

Gambar 4.27 Latihan

7. Kita Perlu Tahu

Berisi informasi tambahan yang dapat menambah wawasan pengetahuan peserta didik pada materi redoks.

Kita Perlu Tahu



Gambar 20. Bijih Seng
Sumber: wikipedia

Sebagian besar logam-logam yang dihasilkan dari proses industri diperoleh melalui proses reaksi redoks. Contohnya adalah sebagai berikut:

1. Besi diperoleh dari bijihnya dengan cara mereduksi bijih besi dengan karbon dalam tanur tinggi.
2. Krom diperoleh dengan cara mereduksi bijih krom dengan logam aluminium (Al).
3. Seng diperoleh dengan cara mengoksidasi bijih seng dengan karbon.

Gambar 4.28 Kita Perlu Tahu


8. Job Sheet

Berisi informasi kerja praktik yang akan dilaksanakan oleh peserta didik.

Job Sheet 1

job sheet level 4

Membuat Pemutih Pakalan



Gambar 34. Pemutih
Sumber: www.monclan.id

A. Aspek Pengetahuan

Materi job sheet ini merupakan bentuk tugas dalam kegiatan pembelajaran praktik yang mengacu pada kompetensi dasar redoks, yaitu:

- 3.7. Menentukan bilangan oksidasi unsur untuk mengidentifikasi reaksi oksidasi reduksi.
- 4.7. Membandingkan antara reaksi oksidasi dengan reaksi reduksi berdasarkan hasil perhitungan bilangan oksidasinya.

B. Tujuan

Membuat pemutih pakalan dengan bahan dasar kalsium hipoklorit ($\text{Ca}(\text{ClO})_2$).

C. Uraian/Soal

1. Lakukan persiapan alat bahan dan urutan langkah kerja yang benar dan efektif untuk mengerjakan produk sesuai gambar.
2. Buatlah produk sesuai gambar dalam waktu 1 jam sebanyak 6 pcs pemutih dengan volume 250 ml berdasarkan alat dan bahan yang telah dipersiapkan.
3. Buatlah financial plan kebutuhan material alat dan bahan serta harga produk sesuai skala rumah tangga.

Gambar 4.29 *Job Sheet 1*

9. Financial Plan

Berisi perhitungan *financial* dari produk yang dikembangkan. Baik perhitungan modal tetap, modal kerja, perhitungan biaya operasional maupun perhitungan harga produk.

| FINANCIAL PLAN | | |
|--|--|---------------|
| Wirusaha Pemutih Pakaian Skala Rumah Tangga | | |
| <i>Basis Output 30 kg/hari (28 liter/hari)</i> | | |
| 1. Modal Tetap | | |
| No | Alat | Harga |
| 1 | Ember 2 buah | Rp. 40.000 |
| 2 | Pengaduk | Rp. 6000 |
| 3 | Timbangan | Rp. 130.000 |
| 4 | Wadah bahan | Rp. 100.000 |
| 5 | Corong | Rp. 30.000 |
| 6 | Perlengkapan kontrol kualitas | Rp. 150.000 |
| 7 | Perlengkapan pengemasan | Rp. 200.000 |
| 8 | Perlengkapan keselamatan kerja | Rp. 150.000 |
| TOTAL | | Rp. |
| 2. Modal Kerja | | |
| No | Alat/Bahan | Harga |
| 1 | Penyediaan Bahan baku ($\text{Ca}(\text{ClO})_2$, parfum, emal-70) dan kemasan | Rp. 5.225.000 |
| 2 | Penyediaan barang jadi | Rp. 200.000 |
| TOTAL | | Rp. |
| Total Investasi: | | |
| = Total modal kerja + total modal tetap | | |
| = Rp. + Rp. | | |

Gambar 4.30 *Financial Plan* Pemutih

10. Refleksi

Bagian ini berisi kolom yang berguna untuk mengintrospeksi materi yang telah dipahami dan masih kurang dipahami.



The image shows a digital form for reflection. At the top left is a cartoon character of a person in a blue uniform and white cap, holding a clipboard. To the right of the character is a blue rounded rectangle containing the word "REFLEKSI" in white capital letters. Below this header is a large white rectangular area with a light blue border. Inside the top of this area is a smaller white rounded rectangle containing the text: "Tuliskan bagian materi yang kalian kuasai dan bagian materi mana yang kurang kalian pahami !". The rest of the large white area is empty, intended for writing.

Gambar 4.31 Refleksi

11. Rangkuman

Bagian ini berisi ringkasan materi dari pembelajaran yang telah dipelajari.

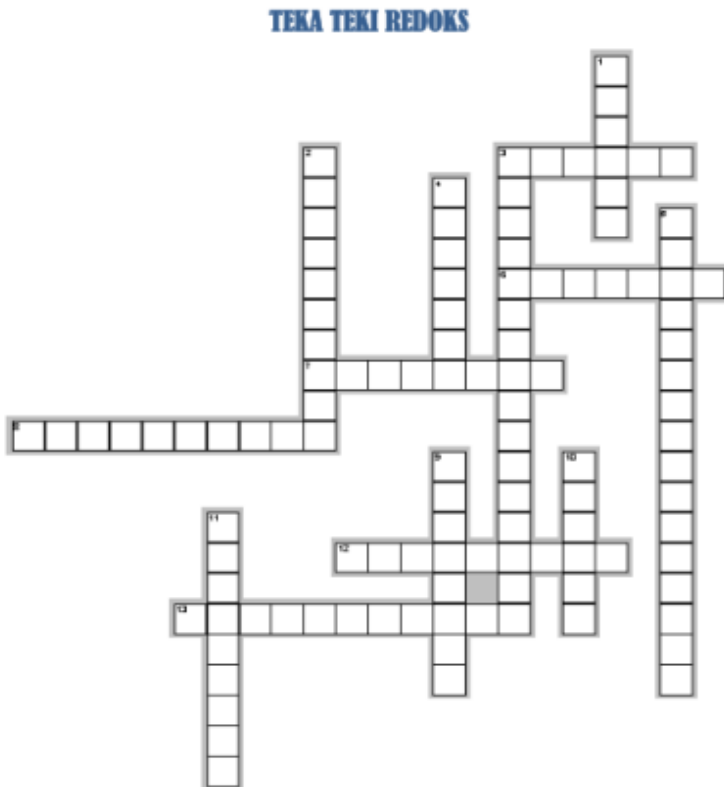
RANGKUMAN

1. Perkembangan konsep redoks dibagi menjadi 3, yaitu:
 - a. Berdasarkan Pengikatan Pelepasan Oksigen
 - Oksidasi : pengikatan oksigen oleh suatu zat
 - Reduksi : pelepasan oksigen oleh suatu zat
 - b. Berdasarkan Penerimaan dan Pelepasan elektron
 - Oksidasi : reaksi pelepasan elektron
 - Reduksi : reaksi penerimaan (pengikatan) elektron
 - c. Berdasarkan Kenaikan dan penurunan biloks
 - Oksidasi : zat yang mengalami kenaikan angka biloks
 - Reduksi : zat yang mengalami penurunan angka biloks
2. Dalam reaksi redoks terdapat 4 komponen yang harus ada yaitu reduktor, oksidator, hasil reduksi, hasil oksidasi.
3. Reaksi autoreduksi disproporsionasi adalah reaksi redoks dimana oksidator dan reduktornya merupakan zat yang sama.
4. Reaksi autoreduksi komproporsionasi adalah reaksi redoks yang mana hasil reduksi dan oksidasinya zat yang sama.
5. Aplikasi redoks dalam kehidupan sehari-hari, meliputi:
 - a. Perkaratan logam besi
 - b. Ekstraksi logam
 - c. Pendaurlangan perak
 - d. Pemutihan pakaian
6. Dampak yang diakibatkan korosi, yaitu: kerugian material, membahayakan keselamatan kerja, menghilangkan keindahan konstruksi.
7. Cara mengatasi korosi yaitu menutup permukaan logam, galvanisasi, perlindungan katodik.

Gambar 4.32 Rangkuman

12. Teka Teki Redoks

Bagian ini berisi permainan pengisian sebuah kata dalam bentuk kolom-kolom.



Gambar 4.33 Teka Teki Redoks

13. Evaluasi

Bagian ini berisi latihan soal yang digunakan sebagai umpan balik terhadap materi yang telah dipelajari.

EVALUASI

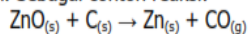
A. Pilihan Ganda

1. Pada reaksi : $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2$

Zn mengalami oksidasi karena.....

- a. Mengikat elektron
- b. Mengalami penurunan bilangan oksidasi
- c. Melepas oksigen
- d. Mengikat oksigen
- e. Larut dalam H_2SO_4

2. Pada produksi logam seng, tembaga dan besi melibatkan reaksi kimia pada temperatur tinggi. Dengan cara ini proses produksi logam dapat dipisahkan dari batuan yang tidak diinginkan dengan menambahkan karbon. Sebagai contoh reaksi:



Dari reaksi di atas atom Zn mengalami.....

- a. Oksidasi karena mengikat oksigen
- b. Reduksi karena melepas oksigen
- c. Reduksi karena melepaskan elektron
- d. Oksidasi karena mengalami kenaikan biloks
- e. Reaksi autoreduksi

Gambar 4.34 Evaluasi

14. Glosarium

Bagian ini berisi istilah-istilah penting yang ada dalam modul kimia.

| GLOSARIUM | |
|-------------------------|--|
| Biloks | Muatan listrik yang seakan-akan dimiliki oleh atom unsur dalam molekul senyawa atau dalam ion yang dibentuknya. |
| Disproporsionasi | Reaksi redoks dimana oksidator dan reduktornya merupakan zat yang sama. |
| Galvanisasi | Pencegahan korosi dengan melapisi logam seng. |
| Komproporsionasi | Reaksi redoks yang mana hasil reduksi dan oksidasinya zat yang sama. |
| Korosi | Suatu reaksi redoks antara logam dan berbagai zat lain seperti oksigen di udara dan uap air yang ada di sekitarnya sehingga menghasilkan senyawa-senyawa yang tidak dikehendaki. |
| Metalurgi | Proses pengolahan bahan-bahan alam menjadi logam unsur yang selanjutnya menjadi logam dengan sifat yang diinginkan. |
| Oksidasi | Reaksi penerimaan oksigen oleh suatu zat. |
| Oksidator | Zat yang mengoksidasi zat lain dalam reaksi redoks. |
| Peleburan | Proses reduksi bijih sehingga menjadi logam unsur dengan menggunakan zat-zat pereduksi seperti karbit, hidrogen, logam aktif, atau dengan cara elektrolisis. |
| Redoks | Reaksi oksidasi dan reduksi yang berlangsung secara bersamaan dalam satu reaksi. |
| Reduksi | Reaksi pelepasan oksigen oleh suatu zat. |
| Reduktor | Zat yang mereduksi zat lain dalam reaksi redoks. |

Gambar 4.35 Glosarium

15. Daftar Pustaka

Bagian ini berisi sumber referensi yang digunakan dalam penulisan modul.

| DAFTAR PUSTAKA |
|---|
| Anonim. 2015. <i>Teknologi Mekanik SMK/MAK Kelas XI</i> . Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. |
| Erawati, E. dan Dyah S. 2018. <i>Kimia Bidang Keahlian Teknologi dan Rekayasa</i> . Yogyakarta: Yudhistira. |
| Direktorat SMK. 2017. <i>Panduan Teknis Teaching Factory</i> . Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional. |
| Hartono, Dwi. 2015. <i>Teknologi Mekanik Bidang Keahlian Teknologi Rekayasa (Program Keahlian Teknik Mesin)</i> . Surakarta: Mediatama. |
| Keenan, K. and Wood. 1986. <i>Kimia Untuk Universitas Jilid 2</i> . Jakarta: Erlangga. |
| Phillips, John S. etc. 2002. <i>Chemistry Concept and Applications</i> . Columbus: United States of America. |
| Saidah, Aas. 2013. <i>Kimia Bidang Keahlian Teknologi dan Rekayasa untuk SMK/MAK Kelas X</i> . Jakarta: Erlangga. |
| Setyaningsih, Utari D. 2018. Skripsi <i>Pengembangan Modul Redoks dan Elektrokimia Berbasis Kearifan Lokal Perawatan Logam Pusaka di Museum Ranggawarsita</i> . Semarang: UIN Walisongo Semarang. |
| Setyobudi, Agung. 2013. <i>Teknologi Mekanik 1 Untuk SMK/MAK Kelas X</i> . Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. |
| Syuhada, Feri A. 2014. Tesis <i>Pengembangan Buku Ajar Reaksi Redoks Menggunakan Konteks Kembang Api Untuk Meningkatkan Literasi Sains Peserta Didik SMA</i> . Jakarta: Universitas Pendidikan Indonesia. |
| Udaibah, Wirda. 2015. <i>Buku Ajar Anorganik II</i> . Semarang: UIN Walisongo Semarang. |
| https://www.biografiku.com/biografi-dan-profil-eddy-katuari-keluarga-pengusaha-sukses-pemilik-wings-group/ diakses pada 19 Februari 2019 Pukul 20.41 WIB |
| https://www.studiobelajar.com/korosi/ diakses pada 17 Februari 2019 Pukul 21.30 WIB. |

Gambar 4.36 Daftar Pustaka

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengembangan dan uji skala kecil maka dapat disimpulkan:

1. Modul Kimia berbasis *teaching factory* pada materi redoks terintegrasi kompetensi keahlian Teknik Fabrikasi Logam dan Manufaktur memiliki karakteristik yaitu disusun sesuai suasana pembelajaran di industri sesungguhnya yang ditandai dengan adanya produk yang dihasilkan dalam pembelajaran. Hal ini terlihat pada konten “Job Order” dan “Job Sheet” yang bertujuan untuk melakukan kegiatan praktik sesuai tuntutan konsumen, adapun produk yang dihasilkan yaitu berupa pemutih pakaian dan cairan pembersih (karbol).
2. Kualitas modul kimia berbasis *teaching factory* pada materi redoks terintegrasi kompetensi keahlian Teknik Fabrikasi Logam dan Manufaktur berdasarkan penilaian validator ahli materi dan media diperoleh nilai $V = 0,89$, sehingga dapat dikategorikan **sangat layak** digunakan. Hal ini diperkuat dengan hasil tanggapan peserta didik diperoleh skor empiris 83,11 yang dikategorikan **baik**.

B. Saran

Berdasarkan hasil pengembangan modul kimia berbasis *teaching factory* pada materi redoks terintegrasi kompetensi keahlian TFM, maka peneliti memberikan saran berikut:

1. Modul perlu diterapkan pada skala besar untuk mengetahui keefektifannya.
2. Perlu dikembangkan modul kimia yang terintegrasi kompetensi keahlian lain guna mendukung pembelajaran kimia di SMK.
3. Produk yang dihasilkan pada modul dapat dikembangkan lagi menjadi produk yang lebih inovatif guna meningkatkan kualitas pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Alptekin, S. E., Pouraghabagher, R., McQuaid, P., dan Waldorf, D. 2001. *Teaching Factory*. Proceedings of the American Society for Engineering Education Annual Conference & Exposition. Washington.
- Anggraini, F. F. 2017. *Pengembangan Bahan Ajar Kimia Minyak Bumi Terintegrasi Konteks Kejuruan Untuk Siswa SMK Program Teknik Otomotif*. Skripsi. Yogyakarta: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam UNY.
- Arfiyanti, K. S., Dardiri, dan Nyoto, A. 2016. *Pengaruh Program Pembelajaran Teaching Factory dan Kinerja Guru Terhadap Sikap Kewirausahaan Siswa SMK Tata Busana*. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Kejuruan. Malang.
- Asliyani, Rusdi, M., dan Asrial. 2014. Pengembangan Bahan Ajar Kimia SMK Teknologi Kelas X Berbasis Kontekstual. *Jurnal Edu-Sains*. 3(2):1-4.
- Astutik, T. P. 2017. Identifikasi Konsep Sukar dan Kesalahan Konsep Reaksi Redoks. *Jurnal Zarah*. 5(1):22-28.
- Ayyub, M. 2018. *Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Berbasis Chem-Otomotif Kendaraan Ringan Pada Topik Materi Dan Perubahannya Kelas X Kompetensi Keahlian Teknik Kendaraan Ringan Otomotif (TKRO) SMK Ma'arif NU 01 Semarang*. Skripsi. Semarang: Pendidikan Kimia UIN Walisongo Semarang.
- Azwar, S. 2012. *Reliabilitas dan Validitas*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

BSNP. 2014. *Instrumen Penilaian Buku Teks Pelajaran*. Jakarta:BSNP.

Chang, R. 2005. *Kimia Dasar Jilid 2*. Jakarta: Erlangga.

Daryanto. 2013. *Media Pembelajaran (Peranannya Sangat Penting Dalam Memenuhi Tujuan Pembelajaran)*. Yogyakarta: Gava Media.

Dejong, O., Acampo, J., dan Verdonk, A. 1995. Problems in Teaching the Topic of Redox Reactions: Actions dan Conceptions of Chemistry Teachers. *Journal Of Research In Science Teaching*. 32(10): 1097-1110.

Direktorat SMK. 2016. *Revitalisasi Pendidikan Vokasi*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.

Direktorat SMK. 2017. *Panduan Teknis Teaching Factory*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.

Direktorat SMK. 2017. *Tatakelola Pelaksanaan Teaching Factory*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.

Erawati, E. dan Saptarini, D. 2018. *Kimia Bidang Keahlian Teknologi dan Rekayasa*. Yogyakarta: Yudhistira.

Faraday, S., Overton, C., dan Cooper, S. 2011. *Effective teaching dan learning in vocational education*. London: LSN.

Firdaus, A. dan Barnawi. 2012. *Profil Guru SMK Profesional*. Yogyakarta: Ar-Ruz Media.

Hadlock, H., Wells, S., Hall, J., Clifford, J., Winowich, N., dan Burns, J. 2008. *From Practice to Entrepreneurship* :

Rethinking the Learning Factory Approach. Proceedings of The IAJC-IJME International Conference. Cedar City. 2008.

Hasanudin. 2016. *Siswa SMK Siap Jawab Tantangan MEA*. Diunduh di <http://www.jberita.com/275066/hasanudin-optimis-peserta-didik-smk-siap-jawab-tantangan-mea/> tanggal 18 Desember 2018.

Hidayat, D. 2011. Model Pembelajaran Teaching Factory untuk Meningkatkan Kompetensi Siswa Dalam Mata Pelajaran Produktif. *Jurnal Ilmu Pendidikan*. 17(4): 270-278.

Indriana, D. 2011. *Ragam Alat Bantu Media Pengajaran*. Yogyakarta: Diva Press.

Lestari, I. 2013. *Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Kompetensi (Sesuai dengan Kurikulum Tingkat Satuan Kompetensi)*. Padang: Akademi Permata.

Phillips, J. S, Strozak, V.S., dan Wistrom, C. 2002. *Chemistry Concept and Applications*. Columbus: United States of America.

Prastowo, A. 2014. *Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press.

Pratiwi, R I. 2017. *Pengembangan Modul Pembelajaran Kontekstual Berbasis Multiple Representations pada Materi Fluida Statis*. Skripsi. Lampung: Universitas Lampung.

Putri, U. R. 2018. *Pengembangan Modul Kimia Terintegrasi Konteks Kejuruan Pada Materi Tata Nama Senyawa dan*

Persamaan Reaksi Kelas X Jurusan Teknik Kondtruksi Gedung Sanitasi dan Perawatan (TKGSP) di SMK Negeri 7 Semarang. Skripsi. Semarang: Pendidikan Kimia UIN Walisongo Semarang.

Quinn, T. T. 2013. *An Investigation of Curriculum Integration In A Vocational School Setting: A Qualitative Study.* Northeastern University. Tesis. Boston: Northeastern University.

Retnawati, H. 2016. *Analisis Kuantitatif Instrumen Penelitian.* Yogyakarta: Sarana Publishing.

Risdiana, T., Hidayat, D., dan Suherman, A. 2014. Meningkatkan Hardskills Siswa melalui Penerapan Model Pembelajaran Teaching Factory 6 Langkah. *Journal of Mechanical Engineering Education.* 1(1): 154–161.

Saidah, A. 2013. *Kimia Bidang Keahlian Teknologi dan Rekayasa untuk SMK/MAK Kelas X.* Jakarta: Erlangga.

Setiawan, A. 2010. *Baca Kilat: Kiat Membaca 1 Halaman/Detik.* Jakarta: Gramedia Pusaka Utama.

Siswanto, I. 2011. *Pelaksanaan Teaching Factory untuk Meningkatkan Kompetensi dan Jiwa Kewirausahaan Siswa Sekolah Menengah Kejuruan.* Seminar Nasional Wonderful Indonesia. Yogyakarta.

Sudjana, N. dan Rifa'i, A. 2007. *Teknologi Pengajaran.* Bandung: Sinar Baru Algesindo.

- Thiagarajan. 1974. *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children A sourcebook*. Indiana University, Bloomington: Indiana.
- Widodo, W. 2017. Pengembangan Bahan Ajar Elektrokimia. *Jurnal Pena Sains*. 4(2): 80-87.
- Wiseman, F. L. 1981. The Teaching of College Chemistry. *Journal of Chemical Education*. 58(6):484-485.
- Widoyoko, E. P. 2009. *Evaluasi Program Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Wiyarsi, A. 2017. Pelatihan Pengembangan Pembelajaran Kimia Terintegrasi Konteks Kejuruan Untuk Meningkatkan Profesionalisme Guru SMK di DIY. *JPMS*. 1(2): 70-76.

Lampiran 1

KISI-KISI WAWANCARA GURU

| No | Kisi-kisi | Pertanyaan |
|----|---|---|
| 1 | Mengetahui sumber belajar yang tersedia di sekolah | Sumber belajar apa saja yang Bapak/Ibu gunakan dalam kelas? |
| 2 | Mengetahui ketersediaan sumber belajar pada peserta didik | Apakah semua peserta didik mempunyai sumber belajar tersebut? |
| 3 | Mengetahui kualitas kontens sumber belajar yang ada di SMK | Apakah sumber belajar yang ada sudah dikaitkan dengan bidang keahlian di SMK? |
| 4 | Mengetahui masalah yang terdapat pada sumber belajar | Permasalahan apa yang ada pada sumber belajar? |
| 5 | Meminta pendapat guru kriteria sumber belajar yang baik | Menurut ibu sumber belajar yang baik itu seperti apa? |
| 6 | Meminta tanggapan guru tentang model pembelajaran <i>teaching factory</i> | Apa pengertian <i>teaching factory</i> ? Kapan dimulai? |
| 7 | Mengetahui ketersediaan produk pada pembelajaran kimia | Apakah sudah ada produk yang dihasilkan? |
| 8 | Meminta pendapat guru tentang ketersediaan produk pada mata pelajaran | Apakah semua mata pelajaran harus ada produk yang dihasilkan? |
| 9 | Mengetahui pendapat guru tentang materi yang dapat dijadikan produk kimia | Materi apa yang mendukung untuk menghasilkan produk <i>teaching factory</i> ? |
| 10 | Mengetahui kendala pembelajaran <i>teaching factory</i> di sekolah | Kendala apa yang dihadapi pada penerapan <i>teaching factory</i> ? |
| 11 | Mengetahui ketersediaan modul di sekolah | Apakah sudah ada modul pembelajaran yang ibu buat? |
| 12 | Meminta pendapat guru tentang modul terintegrasi konteks kejuruan dan berbasis produk | Bagaimana menurut ibu jika dibuatkan modul pembelajaran yang |

| | | |
|----|--|---|
| | | dikaitkan dengan jurusan berbasis <i>teaching factory</i> (produk)? |
| 13 | Mengetahui kelemahan yang sering dihadapi siswa pada proses pembelajaran | Kelemahan siswa pada pembelajaran kimia? |

Lampiran 2

HASIL WAWANCARA GURU

| No | Pertanyaan | Jawaban |
|----|---|--|
| 1 | Sumber belajar apa saja yang Bapak/Ibu gunakan dalam kelas? | Buku paket SMK, internet, buku lain yang relevan |
| 2 | Apakah semua peserta didik mempunyai sumber belajar tersebut? | Sebagian iya, sebagian tidak |
| 3 | Apakah sumber belajar yang ada sudah dikaitkan dengan bidang keahlian di SMK? | Contoh soalnya sudah ada sedikit, tapi masih soal-soal umum jurusan teknologi rekayasa, belum spesifik jurusan masing-masing. |
| 4 | Permasalahan apa yang ada pada sumber belajar? | Konsep dari internet harus diluruskan, sumber belajar belum sesuai jurusan masih umum |
| 5 | Menurut ibu sumber belajar yang baik itu seperti apa? | Disesuaikan dengan jurusan |
| 6 | Apa pengertian <i>teaching factory</i> ? Kapan dimulai? | Pembelajaran yang menghasilkan produk dan nantinya dapat dijual, dimulai sejak 2017 |
| 7 | Apakah sudah ada produk yang dihasilkan? | Belum, baru mau rencana |
| 8 | Apakah semua mata pelajaran harus ada produk yang dihasilkan? | Harus, tidak hanya barang tapi bisa juga jasa |
| 9 | Materi apa yang mendukung untuk menghasilkan produk <i>teaching factory</i> ? | Larutan (asam basa, ikatan kimia, stoikiometri), elektrokimia, redoks, koloid |
| 10 | Kendala apa yang dihadapi pada penerapan <i>teaching</i> | Waktu, karena banyak <i>event-event</i> di sekolah seperti dies natalis, |

| | | |
|----|--|--|
| | <i>factory?</i> | kunjungan, workshop dll |
| 11 | Apakah sudah ada modul pembelajaran yang ibu buat? | Sudah, materi stoikiometri |
| 12 | Bagaimana menurut ibu jika dibuatkan modul pembelajaran yang dikaitkan dengan jurusan berbasis <i>teaching factory</i> (produk)? | Bagus, itu mendukung <i>teaching factory</i> dan bisa dijual ke guru, orang tua maupun teman-temannya |
| 13 | Kelemahan siswa pada pembelajaran kimia? | Konsep dari internet harus diluruskan |

Lampiran 3

KISI-KISI WAWANCARA WAKA KURIKULUM

| No | Kisi-kisi | Pertanyaan |
|----|---|--|
| 1 | Mengetahui model pembelajaran <i>teaching factory</i> mulai dilaksanaka di SMK | Sejak kapan <i>teaching factory</i> diterapkan di SMK 7 semarang ini? |
| 2 | Meminta pendapat waka kurikulum tentang pengertian <i>teaching factory</i> | Apa pengertian <i>teaching factory</i> ? |
| 3 | Mengetahui ketersediaan produk pada pembelajaran <i>teaching factory</i> | Apakah semua mapel harus ada produk yang dihasilkan? |
| 4 | Mengetahui beberapa contoh produk yang dihasilkan dari pembelajaran <i>teaching factory</i> | Contoh produk yang dihasilkan dari <i>teaching factory</i> itu apa? |
| 5 | Mengetahui penerapan <i>teaching factory</i> pada mapel normatif adaptif | Bagaimana penerapan <i>teaching factory</i> pada mapel adaptif normatif? |
| 6 | Mengetahui nilai produk <i>teaching factory</i> | Apakah produk yang dihasilkan harus memiliki nilai jual? |
| 7 | Mengetahui kendala pembelajaran <i>teaching factory</i> di sekolah | Kendala <i>teaching factory</i> yang dihadapi apa? |
| 8 | Mengetahui komponen yang ada dalam pembelajaran <i>teaching factory</i> | Komponen apa yang harus ada pada <i>teaching factory</i> ? |
| 9 | Mengetahui tingkatan jobsheet yang diterapkan di SMK | Level berapa job sheet yang diterapkan? |
| 10 | Mengetahui penyusunan jadwal blok yang ada di SMK | Bagaimana penyusunan jadwal blok disini? |

Lampiran 4

HASIL WAWANCARA WAKA KURIKULUM

| No | Pertanyaan | Jawaban |
|----|--|--|
| 1 | Sejak kapan tefa diterapkan di SMK 7 semarang ini? | 2016-2017 |
| 2 | Apa pengertian tefa ? | Pembelajaran berbasis industri |
| 3 | Apakah semua mapel harus ada produk yang dihasilkan? | Ada, bisa barang atau jasa |
| 4 | Contoh produk yang dihasilkan dari tefa itu apa? | Router, konopi, preker |
| 5 | Bagaimana penerapan tefa pada mapel adaptif normatif? | Kimia bisa buat sabun, pelajaran bahasa bisa buat translator, pasang iklan dan masih banyak lagi |
| 6 | Apakah produk yang dihasilkan harus memiliki nilai jual? | Harus ada produk |
| 7 | Kendala tefa yang dihadapi apa? | Waktu tidak sesuai dengan mapel, jadwal blok tidak sesuai |
| 8 | Komponen apa yang harus ada pada tefa? | Jobsheet, jadwal blok, produk |
| 9 | Level berapa job sheet yang diterapkan? | <ul style="list-style-type: none">▪ Level7 : Kreativitas▪ Level 6 : Orderan luar tapi rutin▪ Level 5 : Order luar tapi tidak rutin▪ Level 4 : Kebutuhan Internal▪ Level 1-3 : Laborat |
| 10 | Bagaimana penyusunan jadwal blok disini? | KD apa yang sekiranya ada produk maka diblok dibuat praktek |

Lampiran 5

KISI-KISI ANGKET KEBUTUHAN PESERTA DIDIK

| No | Kisi-kisi | Pertanyaan |
|-----------|---|--|
| 1 | Mengetahui minat belajar kimia | Apakah saudara menyukai pelajaran kimia ? |
| 2 | Mengetahui ketersediaan sumber belajar di sekolah | Sumber belajar apa yang guru gunakan dalam pelajaran kimia? |
| 3 | Mengetahui kepahaman sumber belajar yang ada | Apakah sumber belajar yang digunakan mudah dipahami? |
| 4 | Mengetahui metode mengajar yang digunakan guru dalam pembelajaran | Apakah guru saat pembelajaran mengaitkan materi kimia dengan jurusanmu? |
| 5 | Mengetahui keterkaitan materi yang ada pada sumber belajar dengan kejuruan | Apakah sumber belajar yang digunakan sudah mengaitkan materi dengan jurusanmu (Teknik Mesin)? |
| 6 | Mengetahui wawasan peserta didik tentang manfaat ilmu kimia dalam kejuruan mereka | Apakah kalian mengetahui manfaat ilmu kimia dalam jurusanmu (Teknik Mesin)? |
| 7 | Mengetahui karakter belajar peserta didik | Bagaimana kecenderungan karakter anda dalam belajar? |
| 8 | Mengetahui ketersediaan modul kimia | Apakah guru kimia pernah membuat modul kimia? |
| 9 | Mengetahui pendapat peserta didik tentang kebutuhan bahan ajar yang dikaitkan dengan kejuruan | Apakah dibutuhkan sumber belajar yang mengaitkan materi kimia dengan jurusanmu sebagai penunjang pembelajaran? |
| 10 | Mengetahui materi yang sulit dipahami oleh peserta didik | Materi apa yang sulit dipahami? |
| 11 | Mengetahui kendala yang | Kendala apa yang sering dihadapi |

| | | |
|----|---|--|
| | dihadapi peserta didik dalam pembelajaran | dalam pembelajaran? |
| 12 | Mengetahui ketersediaan produk dalam pembelajaran kimia | Apakah dalam pembelajaran kimia pernah praktik membuat produk-produk kimia seperti sampo, pemutih, sabun dll.? |
| 13 | Mengetahui ketertarikan peserta didik pada praktik pembuatan produk kimia | Apakah kalian tertarik untuk membuat produk kimia guna meningkatkan jiwa kewirausahaan? |

Lampiran 6

ANGKET KEBUTUHAN PESERTA DIDIK

ANGKET KEBUTUHAN PESERTA DIDIK

Nama : Almanda Dwinaya Irawanto

Kelas : XI TFM 1

No Absen : 3

Tata cara pengerjaan :

1. Lingkari jawaban anda menurut pendapat anda sendiri
2. Jawaban boleh lebih dari satu jika terdapat tanda (*)

1. Apakah saudara menyukai pelajaran kimia ?

- ☒ a. Ya
☐ b. Tidak

Alasan : karena suka hitungan

2. Sumber belajar apa yang guru gunakan dalam pelajaran kimia? (*)

- ☒ a. Buku
☐ b. LKS
☒ c. Internet
☐ d. Modul
☐ e. Lainnya.....

3. Apakah sumber belajar yang digunakan mudah dipahami?

- ☐ a. Ya
☒ b. Tidak

Alasan : karena gambarnya kurang menarik

4. Apakah guru saat pembelajaran mengaitkan materi kimia dengan jurusanmu?

- ☐ a. Ya
☒ b. Tidak

Alasan : belum pernah

5. Apakah sumber belajar yang digunakan sudah mengaitkan materi dengan jurusanmu (Teknik Mesin)?

- ☐ a. Ya
☒ b. Tidak

Alasan : belum sepenuhnya masih seperti sma

6. Apakah kalian mengetahui manfaat ilmu kimia dalam jurusanmu (Teknik Mesin)?

- ☐ a. Ya
☒ b. Tidak

Alasan :

7. Bagaimana kecenderungan karakter anda dalam belajar? (*)

- ☒ a. Belajar mandiri
- b. Belajar kelompok
- c. Lainnya.....

8. Apakah guru kimia pernah membuat modul kimia?

- a. Ya
- ☒ b. Tidak

Alasan :

9. Apakah dibutuhkan sumber belajar yang mengaitkan materi kimia dengan jurusanmu sebagai penunjang pembelajaran?

- ☒ a. Ya
- b. Tidak

Alasan : *Ya, Untuk Mengetahui ilmu kimia dalam jurusan Mesin*

10. Materi apa yang sulit dipahami? (*)

- ☒ a. Asam Basa
- ☒ b. Redoks (Reduksi Oksidasi)
- c. Elektrokimia
- d. Polimer
- e. Lainnya

Alasan : *sulit mengingat blok, membedakan reduksi oksidasi
sulit mengingat pH*

11. Kendala apa yang sering dihadapi dalam pembelajaran? (*)

- ☒ a. Mengantuk
- ☒ b. Kurang sumber belajar
- c. Kurang jam pelajaran
- d. Sulit menghafal
- e. Lainnya

Alasan : *Jumlah buku terbatas*

12. Apakah dalam pembelajaran kimia pernah praktik membuat produk-produk kimia seperti sampo, pemutih, sabun dll ?

- a. Ya
- ☒ b. Tidak

Alasan : *tidak*

13. Apakah kalian tertarik untuk membuat produk kimia guna meningkatkan jiwa kewirausahaan?

- ☒ a. Ya
- b. Tidak

Alasan : *karena bisa untuk kerja sampingan*

Lampiran 7

PERHITUNGAN ANGKET KEBUTUHAN SISWA

| No | Nama | Nomor Soal | | | | | | | | | | | | |
|----|-------------------------|------------|-----|---|---|---|---|-----|---|---|-------|-----|----|----|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 1 | Abdul Rochim Ma'Ruf | A | A,C | A | A | B | B | A | B | A | B | C | A | A |
| 2 | Adhi Cahyo Nugroho | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Almanda Dwinaya Iswanto | A | A,C | B | B | B | B | A,B | B | A | A,B | A,B | B | A |
| 4 | Andra Rasyid Maulana | B | E | B | B | B | B | A | B | A | A,B | A,B | B | B |
| 5 | Ari Ardiyansyah | B | E | A | B | B | B | A,B | B | B | B | C | B | A |
| 6 | Arya Adinata | A | A,C | B | B | A | A | A,B | A | A | B | C | B | A |
| 7 | Arya Dewa Kusuma | B | A | B | B | A | B | A | B | B | A | C | A | B |
| 8 | Atha Shafiy Leksana | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | Aviv Bagus Himawan** | A | A,C | A | B | B | A | A,B | A | A | A,B | D | B | A |
| 10 | Bima Dwi Aditya Putra | A | A | B | B | B | A | B | A | A | B | B | A | A |
| 11 | Cantika Caramina Gusma | A | A,B | A | A | B | A | B | A | A | C | B | A | A |
| 12 | Dimas Bagus Prayogo | A | A | B | A | A | B | AB | B | A | B | D | B | B |
| 13 | Dimas Surya Wibakso | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | Gilang Afriansyah | A | A | B | B | A | B | A | B | A | B | B | B | B |
| 15 | Gregorius Rama Putu | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | Hanif Wahyu Hernanda | B | A,C | B | B | A | B | A | B | A | B,E | A | B | A |
| 17 | Hendry Yunan | B | A | A | A | B | A | B | A | A | A,B | C | B | A |
| 18 | Ibrahim Madani | B | B,C | B | B | B | B | A,B | B | A | B,C,D | B | B | A |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|----|----------------------------|---|-----|---|---|---|---|-----|---|---|-----|---|---|---|
| | Susanto | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | Ilham Dwi Pranoto | A | A,C | B | B | B | B | A,B | B | A | E | E | B | B |
| 20 | Lutfi Nasrul Fajar | A | A | B | A | A | B | A | B | A | B,E | B | B | B |
| 21 | Mario Ghaning Batuta** | A | A | B | B | B | B | A | A | A | B | C | B | A |
| 22 | Mochamad Rully Chairul | A | A | A | B | A | A | A | B | A | C | E | B | A |
| 23 | Muhammad Fahrurrozy | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | Muhammad Raya Putra Arif | A | A | B | B | B | B | A | B | A | C | E | B | B |
| 25 | Muhammad Zaki M** | | | | | | | | | | | | | |
| 26 | Munandar Isna Septian A | A | A,E | A | A | A | B | A | B | A | A | D | B | A |
| 27 | Nizar Djibran Batistuta | A | A | B | B | B | A | A | B | A | B | E | A | A |
| 28 | Octian Ardiyani Prasetyo** | | | | | | | | | | | | | |
| 29 | Rachman Wihan Bachtiar | A | A,C | B | B | B | A | B | A | A | A,C | E | B | A |
| 30 | Raffi Yuma Adiatma | | | | | | | | | | | | | |
| 31 | Rafli Reza Pahlevi | A | A | A | B | B | B | B | B | A | C,D | D | A | A |
| 32 | Rangga Dwi Saputra | | | | | | | | | | | | | |
| 33 | Syamsul Arifin | A | A,C | A | A | A | A | A,B | A | A | A,C | B | B | A |
| 34 | Yhoga Putra Pratama** | A | A,B | B | A | B | B | A | A | A | A,C | D | A | A |
| 35 | Yusnifa Dwi Adi Hemawan | B | A,C | B | B | B | A | A | B | A | A,D | A | B | A |
| 36 | Yusuf Triyanto | A | A | B | B | B | B | A | B | A | A,C | B | B | B |

Analisis Perhitungan

| No Soal | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|------------|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|
| Persentase | Jawaban a | 74 | 60 | 33 | 30 | 33 | 41 | 63 | 33 | 96 | 27 | 14 | 26 | 70 |
| | Jawaban b | 26 | 7,5 | 67 | 70 | 67 | 59 | 37 | 67 | 4 | 37 | 31 | 74 | 30 |
| | Jawaban c | | 25 | | | | | | | | 22 | 20,6 | | |
| | Jawaban d | | | | | | | | | | 7 | 17,2 | | |
| | Jawaban e | | 7,5 | | | | | | | | 7 | 17,2 | | |
| Total | | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

Keterangan:

Warna kuning adalah persentase tertinggi dalam satu soal

Kesimpulan :

1. Soal no 1: Mayoritas peserta didik menyukai pelajaran kimia.
2. Soal no 2: Sumber belajar utama yang digunakan guru dalam pembelajaran ialah buku.
3. Soal no 3: Sumber belajar yang digunakan tidak mudah dipahami.
4. Soal no 4: Guru kimia belum mengaitkan sepenuhnya materi kimia dengan jurusan peserta didik.
5. Soal no 5: Sumber belajar yang ada belum mengaitkan materi dengan jurusan.
6. Soal no 6: Sebagian peserta didik belum mengetahui manfaat ilmu kimia dalam jurusannya.
7. Soal no 7: Mayoritas peserta didik menyukai belajar mandiri.
8. Soal no 8: Mayoritas peserta didik menyatakan bahwa guru tidak pernah menggunakan modul dalam pembelajaran.
9. Soal no 9: Lebih dari 90% peserta didik menyatakan setuju dibutuhkan modul pembelajaran sebagai penunjang pembelajaran.
10. Soal no 10: Sebagian besar peserta didik menyatakan kesulitan pada materi redoks.
11. Soal no 11: Sebagian peserta didik menyatakan kendala dalam pembelajaran karena kurangnya sumber belajar dan kurangnya jam pelajaran.
12. Soal no 12 : Mayoritas peserta didik menyatakan bahwa belum pernah dilakukan praktik membuat produk kimia saat pembelajaran.

13. Soal no 13 : Mayoritas peserta didik menyatakan bahwa tertarik membuat produk kimia.

Lampiran 8

KISI-KISI ANGKET GAYA BELAJAR

| Aspek | Pernyataan | Nomor Soal |
|--------------|---|-------------------|
| Auditori | Saya lebih suka mendengarkan informasi yang ada di kaset/CD daripada membaca buku. | 1 |
| | Saat saya seorang diri, saya biasanya memainkan musik atau lagu atau bernyanyi | 4 |
| | Saat saya berbicara, saya suka mengatakan: saya mendengarkan anda / kedengarannya bagus / Bunyinya bagus | 8 |
| | Saya tahu hampir semua kata-kata dari lagu yang saya dengar | 11 |
| | Mudah sekali bagi saya untuk mengobrol dalam waktu yang lama dengan kawan saya saat berbicara di telepon | 14 |
| | Tanpa musik, hidup terasa sangat membosankan | 15 |
| | Saya sangat senang berkumpul dan biasanya dapat dengan mudah berbicara dengan siapa saja | 16 |
| | Saat mengingat suatu pengalaman, saya sering kali mendengar suara dan berbicara pada diri sendiri mengenai pengalaman itu | 20 |
| | Saya lebih suka musik dari pada seni lukis | 22 |
| | Saya lebih suka berbicara dari pada menulis | 27 |
| | Saya akan sangat terganggu apabila ada orang yang berbicara dengan saya saat menonton TV | 32 |
| | Saya dapat mengingat dengan mudah apa yang dikatakan orang | 34 |
| Visual | Jika saya mengerjakan sesuatu, saya selalu membaca instruksinya dahulu | 2 |
| | Saya lebih suka membaca daripada mendengarkan pelajaran | 3 |
| | Saya selalu dapat menunjukkan arah utara atau selatan manapun saya berada | 6 |

| | | |
|------------|---|----|
| | Saya suka menulis surat atau catatan buram | 7 |
| | Ketika mendengar orang lain berbicara, saya biasanya membuat gambar (dari apa yang mereka katakan) | 12 |
| | Saya melihat objek dalam bentuk gambar, saya dapat dengan mudah mengenali objek yang sama walaupun posisi objek itu diputar atau diubah | 17 |
| | Saat mengingat suatu pengalaman, saya sering kali melihat pengalaman itu dalam bentuk gambar di dalam pikiran saya | 19 |
| | Saya seringkali mencoret-coret kertas saat berbicara di telepon atau dalam suatu pertemuan. | 23 |
| | Saya lebih suka membacakan cerita dari pada mendengarkan cerita | 25 |
| | Saya dapat dengan cepat melakukan penjumlahan dan perkalian dalam pikiran saya | 30 |
| | Saya suka mengeja dan saya pikir, saya pintar mengeja kata-kata | 31 |
| | Saya suka mencatat perintah atau instruksi yang disampaikan kepada saya | 33 |
| Kinestetik | Saya lebih suka olahraga daripada membaca buku | 5 |
| | Ruangan, kamar, meja, mobil, atau rumah saya biasanya berantakan/tidak teratur. | 9 |
| | Saya suka merancang, mengerjakan dan membuat sesuatu dengan kedua tangan saya | 10 |
| | Saya suka olahraga, dan saya rasa saya adalah olahragawan yang baik | 13 |
| | Saya biasanya mengatakan, saya rasa / saya perlu menemukan pijakan atas hal ini / saya ingin bisa menangani hal ini | 18 |
| | Saat mengingat suatu pengalaman, saya sering kali ingat bagaimana perasaan saya terhadap pengalaman itu | 21 |
| | Saya lebih suka melakukan contoh peragaan dari pada membuat laporan tertulis akan suatu kejadian | 24 |

| | | |
|--|---|----|
| | Saya biasanya berbicara dengan perlahan | 26 |
| | Tulisan tangan saya biasanya tidak rapi | 28 |
| | Saya biasanya menggunakan jari saya untuk menunjuk kalimat yang saya baca | 29 |
| | Saya paling mudah belajar sambil mempraktikan / melakukan | 35 |
| | Sangat sulit bagi saya untuk duduk diam dalam waktu yang lama | 36 |

Lampiran 9

ANGKET GAYA BELAJAR SISWA

ANGKET GAYA BELAJAR PESERTA DIDIK

(Disadopsi dari Idi H. Gunawan)

Nama : Ibrahim Madani S
 Kelas : XI IEM I
 No Absen : 18

Berilah tanda (√) pada kolom "Ya" atau "Tidak" berikut ini sesuai pernyataan yang Anda setuju.

| No | Pernyataan | Ya | Tidak |
|----|---|----|-------|
| 1 | Saya lebih suka mendengarkan informasi di CD/Kaset dari pada membaca buku | | ✓ |
| 2 | Jika saya mengerjakan sesuatu, saya membaca instruksinya terlebih dahulu | ✓ | |
| 3 | Saya lebih suka membaca daripada mendengarkan pelajaran | ✓ | |
| 4 | Saat saya seorang diri, saya biasanya memainkan musik atau lagu atau bernyanyi | | ✓ |
| 5 | Saya lebih suka berolahraga daripada membaca buku | ✓ | |
| 6 | Saya selalu mendapatkan petunjuk arah utara atau selatan dimanapun saya berada | ✓ | |
| 7 | Saya suka menulis surat atau jurnal | ✓ | |
| 8 | Saat saya berbicara, saya suka mengatakan "saya mendengar Anda", "itu terdengar bagus", "itu bunyinya bagus" | | ✓ |
| 9 | Ruangan, meja, atau rumah saya berantakan tidak teratur | ✓ | |
| 10 | Saya suka merancang, mengerjakan dan membuat sesuatu dengan kedua tangan saya | | ✓ |
| 11 | Saya tahu hampir dari semua kata-kata dari lagu yang saya dengar | ✓ | |
| 12 | Ketika mendengar orang lain berbicara, saya biasanya membuat gambar dari apa yang mereka katakan dalam pikiran saya | | ✓ |
| 13 | Saya suka olahraga dan saya rasa saya adalah olahragawan yang baik | | ✓ |
| 14 | Mudah sekali bagi saya untuk mengobrol dalam waktu yang lama dengan kawan saya saat berbicara di telepon | ✓ | |
| 15 | Tanpa musik, hidup amat membosankan | ✓ | |
| 16 | Saya sangat senang berkumpul dan biasanya dapat dengan mudah berbicara dengan siapa saja | ✓ | |
| 17 | Saat melihat objek dalam bentuk gambar, saya dapat dengan mudah mengenali objek yang sama walaupun posisi objek itu diputar atau diubah | | ✓ |

| | | | |
|----|---|---|---|
| 18 | Saya biasanya mengatakan. "saya rasa saya perlu menemukan pijakan atas hal ini atau saya ingin menanganai hal ini" | ✓ | |
| 19 | Saat mengingat suatu pengalaman, saya seringkali melihat pengalaman itu dalam bentuk gambar dipikiran saya | | ✓ |
| 20 | Saat mengingat suatu pengalaman, saya seringkali mendengar suara dan berbicara pada diri saya mengenai pengalaman itu | ✓ | |
| 21 | Saat mengingat suatu pengalaman, saya seringkali ingat bagaimana perasaan saya terhadap pengalaman itu | ✓ | |
| 22 | Saya lebih suka musik daripada seni lukis | | ✓ |
| 23 | Saya sering mencoret-coret kertas saat berbicara ditelpon atau dalam suatu pertemuan | | ✓ |
| 24 | Saya lebih suka melakukan contoh peragaan daripada membuat laporan tertulis suatu kejadian | ✓ | |
| 25 | Saya lebih suka membacakan cerita daripada mendengarkan cerita | | ✓ |
| 26 | Saya biasanya berbicara dengan perlahan | | ✓ |
| 27 | Saya lebih suka berbicara daripada menulis | ✓ | |
| 28 | Tulisan tangan saya biasanya tak rapi | | ✓ |
| 29 | Saya biasa menggunakan jari saya untuk menunjuk kalimat yang saya baca | | ✓ |
| 30 | Saya dapat dengan cepat melakukan penjumlahan dan perkalian dalam pikiran saya | | ✓ |
| 31 | Saya suka mengeja dan saya pikir saya pintar mengeja kata-kata | | ✓ |
| 32 | Saya akan sangat terganggu apabila ada orang yang berbicara pada saya, pada saat saya menonton televisi | | ✓ |
| 33 | Saya suka mencatat perintah atau instruksi yang disampaikan kepada saya | | ✓ |
| 34 | Saya dapat mengingat dengan mudah apa yang dikatakan orang | ✓ | |
| 35 | Saya paling mudah belajar sambil mempraktekan/melakukan | | ✓ |
| 36 | Sangat sulit bagi saya untuk duduk diam sangat lama | | ✓ |

Pedoman Penilaian:

Skor "ya" = 1

Skor "tidak" = 0

Presentase = $\frac{\text{skor diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100 \%$

Lampiran 10

PERHITUNGAN GAYA BELAJAR SISWA

| No | Nama | Visual | | | | | | | | | | | | Jumlah |
|----|-------------------------|--------|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|--------|
| | | 2 | 3 | 6 | 7 | 12 | 17 | 19 | 23 | 25 | 30 | 31 | 33 | |
| 1 | Abdul Rochim Ma'Ruf | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 8 |
| 2 | Adhi Cahyo Nugroho | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Almanda Dwinaya Iswanto | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8 |
| 4 | Andra Rasyid Maulana | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 8 |
| 5 | Ari Ardiyansyah | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 7 |
| 6 | Arya Adinata | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 9 |
| 7 | Arya Dewa Kusuma | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 9 |
| 8 | Atha Shafiy Leksana | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | Aviv Bagus Himawan** | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 8 |
| 10 | Bima Dwi Aditya Putra | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 10 |
| 11 | Cantika Caramina Gusma | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 5 |
| 12 | Dimas Bagus Prayogo | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 7 |
| 13 | Dimas Surya Wibakso | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | Gilang Afriansyah | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 7 |
| 15 | Gregorius Rama Putu | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|------------|----------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-------|
| 16 | Hanif Wahyu Hernanda | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8 |
| 17 | Hendry Yunan | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 8 |
| 18 | Ibrahim Mardani Susanto | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| 19 | Ilham Dwi Pranoto | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| 20 | Lutfi Nasrul Fajar | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 9 |
| 21 | Mario Ghaning Batuta** | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 9 |
| 22 | Mochamad Rully Chairul | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8 |
| 23 | Muhammad Fahrurrozy | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | Muhammad Raya Putra Arif | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8 |
| 25 | Muhammad Zaki M** | | | | | | | | | | | | | |
| 26 | Munandar Isna Septian A | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 8 |
| 27 | Nizar Djibran Batistuta | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8 |
| 28 | Octian Ardiyani Prasetyo** | | | | | | | | | | | | | |
| 29 | Rachman Wihan Bachtiar | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 9 |
| 30 | Raffi Yuma Adiatma | | | | | | | | | | | | | |
| 31 | Raffi Reza Pahlevi | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 8 |
| 32 | Rangga Dwi Saputra | | | | | | | | | | | | | |
| 33 | Syamsul Arifin | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 8 |
| 34 | Yhoga Putra Pratama** | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 9 |
| 35 | Yusnifa Dwi Adi Hemawan | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| 36 | Yusuf Triyanto | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| Jumlah | | | | | | | | | | | | | | 205 |
| Presentase | | | | | | | | | | | | | | 36,6% |

| No | Nama | Auditori | | | | | | | | | | | | Jumlah |
|----|--------------------------------|----------|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--------|
| | | 1 | 4 | 8 | 11 | 14 | 15 | 16 | 20 | 22 | 27 | 32 | 34 | |
| 1 | Abdul Rochim Ma'Ruf | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 9 |
| 2 | Adhi Cahyo Nugroho | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | <u>Almanda Dwinaya Iswanto</u> | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 6 |
| 4 | Andra Rasyid Maulana | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 7 |
| 5 | Ari Ardiyansyah | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 7 |
| 6 | Arya Adinata | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| 7 | Arya Dewa Kusuma | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| 8 | Atha Shafiy Leksana | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | Aviv Bagus Himawan** | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 6 |
| 10 | Bima Dwi Aditya Putra | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 7 |
| 11 | <u>Cantika Caramina Gusma</u> | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 10 |
| 12 | Dimas Bagus Prayogo | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 5 |
| 13 | Dimas Surya Wibakso | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | Gilang Afriansyah | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 6 |
| 15 | Gregorius Rama Putu | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | Hanif Wahyu Hernanda | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 6 |
| 17 | Hendry Yunan | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 5 |
| 18 | Ibrahim Madani Susanto | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 7 |
| 19 | Ilham Dwi Pranoto | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 4 |
| 20 | Lutfi Nasrul Fajar | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 7 |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|------------|----------------------------|---|---|---|---|---|---|---|----|---|---|---|---|--------|
| 21 | Mario Ghaning Batuta** | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 5 |
| 22 | Mochamad Rully Chairul | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 9 | |
| 23 | Muhammad Fahrurrozy | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | Muhammad Raya Putra Arif | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 8 |
| 25 | Muhammad Zaki M** | | | | | | | | | | | | | |
| 26 | Munandar Isna Septian A | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 5 |
| 27 | Nizar Djibran Batistuta | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 6 |
| 28 | Octian Ardiyani Prasetyo** | | | | | | | | | | | | | |
| 29 | Rachman Wihan Bachtiar | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 6 |
| 30 | Raffi Yuma Adiatma | | | | | | | | | | | | | |
| 31 | Raffi Reza Pahlevi | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 7 |
| 32 | Rangga Dwi Saputra | | | | | | | | | | | | | |
| 33 | Syamsul Arifin | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 8 |
| 34 | Yhoga Putra Pratama** | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| 35 | Yusnifa Dwi Adi Hemawan | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| 36 | Yusuf Triyanto | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| Jumlah | | | | | | | | | | | | | | 166 |
| Presentase | | | | | | | | | | | | | | 29,65% |

| No | Nama | Kinestetik | | | | | | | | | | | | Jumlah |
|----|--------------------------------|------------|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--------|
| | | 5 | 9 | 10 | 13 | 18 | 21 | 24 | 26 | 28 | 29 | 35 | 36 | |
| 1 | Abdul Rochim Ma'Ruf | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 7 |
| 2 | Adhi Cahyo Nugroho | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | <u>Almanda Dwinaya Iswanto</u> | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 9 |
| 4 | Andra Rasyid Maulana | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 7 |
| 5 | Ari Ardiyansyah | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 |
| 6 | Arya Adinata | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 10 |
| 7 | Arya Dewa Kusuma | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 7 |
| 8 | Atha Shafiy Leksana | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | Aviv Bagus Himawan** | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 6 |
| 10 | Bima Dwi Aditya Putra | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 9 |
| 11 | <u>Cantika Caramina Gusma</u> | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 8 |
| 12 | Dimas Bagus Prayogo | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 6 |
| 13 | Dimas Surya Wibakso | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | Gilang Afriansyah | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 6 |
| 15 | Gregorius Rama Putu | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | Hanif Wahyu Hernanda | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8 |
| 17 | Hendry Yunan | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 9 |
| 18 | Ibrahim Madani Susanto | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| 19 | Ilham Dwi Pranoto | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| 20 | Lutfi Nasrul Fajar | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 6 |
| 21 | Mario Ghaning Batuta** | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 4 |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|------------|----------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--------|
| 22 | Mochamad Rully Chairul | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 5 |
| 23 | Muhammad Fahrurrozy | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | Muhammad Raya Putra Arif | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 5 |
| 25 | Muhammad Zaki M** | | | | | | | | | | | | | |
| 26 | Munandar Isna Septian A | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 8 |
| 27 | Nizar Djibran Batistuta | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 9 |
| 28 | Octian Ardiyani Prasetyo** | | | | | | | | | | | | | |
| 29 | Rachman Wihan Bachtiar | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 7 |
| 30 | Raffi Yuma Adiatma | | | | | | | | | | | | | |
| 31 | Rafli Reza Pahlevi | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 10 |
| 32 | Rangga Dwi Saputra | | | | | | | | | | | | | |
| 33 | Syamsul Arifin | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 8 |
| 34 | Yhoga Putra Pratama** | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 7 |
| 35 | Yusnifa Dwi Adi Hemawan | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 7 |
| 36 | Yusuf Triyanto | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 7 |
| Jumlah | | | | | | | | | | | | | | 189 |
| Presentase | | | | | | | | | | | | | | 33,75% |

Kesimpulan:

Visual : 36,6%

Kinestetik : 33,75%

Auditori : 29,65 %

Lampiran 11

SILABUS MATA PELAJARAN KIMIA SMK

SILABUS MATA PELAJARAN KIMIA (DASAR BIDANG KEAHLIAN TEKNOLOGI DAN REKAYASA)

Satuan Pendidikan : SMK N 7 Semarang

Kelas : X

Kompetensi Inti

KI 1 Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI 2 Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

KI 3 Memahami, menerapkan, menganalisis, dan mengevaluasi tentang pengetahuan faktual, konseptual, operasional dasar, dan metakognitif sesuai dengan bidang dan lingkup kerja Kimia pada tingkat teknis, spesifik, detil, dan kompleks, berkenaan dengan ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam konteks pengembangan potensi diri sebagai bagian dari keluarga, sekolah, dunia kerja, warga masyarakat nasional, regional, dan internasional.

KI 4 Melaksanakan tugas spesifik dengan menggunakan alat, informasi, dan prosedur kerja yang lazim dilakukan serta memecahkan masalah sesuai dengan bidang kerja Teknik Elektronika. Menampilkan kinerja di bawah bimbingan dengan mutu dan kuantitas yang terukur sesuai dengan standar kompetensi kerja.

Menunjukkan keterampilan menalar, mengolah, dan menyaji secara efektif, kreatif, produktif, kritis, mandiri, kolaboratif, komunikatif, dan solutif dalam ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung. Menunjukkan keterampilan mempersepsi, kesiapan, meniru, membiasakan, gerak mahir, menjadikan gerak alami dalam ranah konkret terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.

| Kompetensi Dasar | Indikator Pencapaian | Materi Pokok | Alokasi Waktu (JP) | Kegiatan Pembelajaran | Penilaian |
|---|--|--|--------------------|---|--|
| 3.7 Menentukan bilangan oksidasi unsur untuk mengidentifikasi reaksi reduksi dan oksidasi | <p>3.7.1. Mengamati buah (apel atau kentang) yang dibelah dibiarkan di udara terbuka</p> <p>3.7.2. Mengkaji literatur tentang konsep reaksi oksidasi reduksi</p> <p>3.7.3. Mengkaji literatur tentang bilangan oksidasi unsur dalam senyawa atau ion</p> | <p>Reaksi Oksidasi Reduksi:</p> <ul style="list-style-type: none"> Konsep reaksi oksidasi reduksi Bilangan oksidasi unsur dalam senyawa atau ion Penentuan oksidator dan reduktor | 6 JP | <p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> Mengambil buah apel atau kentang yang dibelah kemudian dibiarkan di udara terbuka Mengamati karat besi Mengkaji literatur tentang konsep reaksi oksidasi reduksi Mengkaji literatur tentang bilangan oksidasi unsur dalam senyawa atau ion <p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> Mengajukan pertanyaan | <p>Tugas</p> <ul style="list-style-type: none"> Mengkaji literatur tentang konsep reaksi oksidasi reduksi Merancang percobaan reaksi pembakaran dan serah terima elektron <p>Pengamatan Sikap Pada kegiatan:</p> <ul style="list-style-type: none"> Diskusi Percobaan Presentasi <p>Portofolio</p> <ul style="list-style-type: none"> Laporan hasil kajian Laporan hasil |

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|---|
| | | | | <p>mengapa buah apel atau kentang yang tadinya berwarna terang (putih kekuningan) menjadi lebih gelap (coklat)?</p> <ul style="list-style-type: none">- Mengapa besi bisa berkarat?- Mengajukan pertanyaan yang berkaitan dengan bilangan oksidasi unsur dalam senyawa atau ion <p>Mengeksplorasi</p> <ul style="list-style-type: none">- Merancang percobaan reaksi pembakaran dan serah terima elektron serta mempresentasikan hasilnya untuk menyamakan | <p>praktik</p> <p>Tes</p> <ul style="list-style-type: none">- Tertulis uraian- Tertulis pilihan ganda- Lisan |
|--|--|--|--|--|---|

| | | | | | |
|--|--|--|--|---|--|
| | | | | <p>persepsi</p> <ul style="list-style-type: none">- Melakukan percobaan reaksi pembakaran dan serah terima elektron- Mengamati dan mencatat hasil percobaan reaksi pembakaran dan serah terima elektron- Mengkaji literatur untuk menjawab pertanyaan tentang bilangan oksidasi unsur dalam senyawa atau ion <p>Mengasosiasi</p> <ul style="list-style-type: none">- Menganalisis data untuk menyimpulkan reaksi pembakaran serah terima | |
|--|--|--|--|---|--|

| | | | | | |
|---|--|--|------|--|--|
| | | | | <p>elektron</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menyimpulkan tentang bilangan oksidasi unsur dalam senyawa atau ion <p>Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menyajikan hasil percobaan reaksi pembakaran dan serah terima elektron - Menyajikan penyelesaian penentuan bilangan oksidasi unsur dalam senyawa atau ion | |
| 4.7 Merumuskan antara reaksi reduksi dan oksidasi berdasar hasil perhitungan bilangan oksidasinya | <p>4.7.1. Melakukan percobaan reaksi redoks</p> <p>4.7.2. Mengkaji literatur untuk menentukan oksidator reduktor</p> | | 3 JP | | |

Lampiran 12

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

| | |
|----------------------|---|
| Satuan Pendidikan | : SMK N 7 Semarang |
| Mata Pelajaran | : Kimia |
| Kompetensi Keahlian | : Teknik Fabrikasi Logam dan Manufaktur |
| Kelas/semester/tahun | : X / 2 (genap) / 2018-2019 |
| Pertemuan ke | : 1-3 |
| Materi Pokok | : Reaksi Reduksi Oksidasi (Redoks) |
| Alokasi Waktu | : 6 x 45 menit |

| | |
|------------------------------|--|
| <i>Situasi pembelajaran</i> | HOTS : Suatu mesin bubut yang terbuat dari logam digunakan dalam kegiatan industri mengalami perubahan warna menjadi coklat. Perubahan warna tersebut terjadi karena mesin jarang dipakai oleh pemiliknya. Akibat dari peristiwa tersebut membuat komponen dalam mesin seperti ragum atau benda putar mesin menjadi tidak berfungsi. |
| <i>Pembelajaran Bermakna</i> | Berdasarkan peristiwa di atas jelaskan: 1. Reaksi apa yang terjadi pada peristiwa di atas? 2. Bagaimana kondisi benda yang mengalami korosi? dapatkah digunakan kembali lagi? lalu bagaimana dampaknya? |

A. Kompetensi Inti

- KI-1 Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2 Menghayati dan Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 Memahami, menerapkan dan menganalisa pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan

humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidangkerja yang spesifik untuk memecahkan masalah.

KI 4 Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu melaksanakan tugas spesifik dibawah pengawasan langsung.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator

| Kompetensi Dasar | Indikator Pencapaian |
|---|--|
| 3.7. Menentukan bilangan oksidasi unsur untuk mengidentifikasi reaksi oksidasi reduksi. | <p>3.7.1. Menganalisis perkembangan konsep reaksi reduksi-oksidasi</p> <p>3.7.2. Menentukan bilangan oksidasi atom unsur dalam senyawa atau ion</p> <p>3.7.3. Memahami konsep reduktor oksidator</p> <p>3.7.4. Menganalisis konsep reaksi autoredoks (disproporsionasi dan komproporsionasi)</p> <p>3.7.5. Menentukan spesi yang tereduksi dan yang teroksidasi serta oksidator dan reduktor suatu reaksi redoks</p> <p>3.7.6. Memahami aplikasi reaksi redoks pada kehidupan sehari-hari khususnya bidang mesin</p> |
| 4.7. Membandingkan antara reaksi oksidasi dengan reaksi reduksi berdasarkan hasil perhitungan bilangan oksidasinya. | 4.7.1. Melakukan percobaan reaksi reduksi oksidasi berdasarkan prosedur percobaan (<i>job sheet</i>) |

C. Tujuan Pembelajaran

1. Setelah melakukan diskusi peserta didik mampu membedakan konsep oksidasi reduksi ditinjau dari penggabungan dan pelepasan oksigen, pelepasan dan penerimaan elektron, serta peningkatan dan penurunan biloks dengan baik dan benar
2. Setelah melakukan diskusi peserta didik mampu menentukan bilangan oksidasi atom unsur dalam senyawa atau ion dengan baik dan benar
3. Setelah melakukan diskusi peserta didik mampu memahami konsep reduktor oksidator dengan baik dan benar
4. Setelah melakukan diskusi peserta didik mampu menganalisis konsep reaksi autoreduksi (disproporsionasi dan komproporsionasi) dengan benar dan teliti
5. Setelah melakukan diskusi peserta didik mampu menentukan spesi yang tereduksi dan yang teroksidasi serta oksidator dan reduktor suatu reaksi redoks dengan benar dan teliti
6. Peserta didik mampu melakukan percobaan membuat produk menggunakan konsep reaksi reduksi oksidasi dengan benar dan teliti
7. Setelah melakukan percobaan pada *job sheet* peserta didik mampu mempresentasikan hasil percobaan di depan kelas dengan baik dan benar.

D. Materi Pembelajaran

1. Konsep reaksi redoks
2. Bilangan oksidasi
- 3.. Aplikasi reaksi redoks

1) Materi Fakta

Korosi pada mesin industri

2) Materi Konsep

Konsep bilangan oksidasi, reduktor, dan oksidator

3) Materi Prinsip

Reaksi reduksi dan reaksi oksidasi, autoredoks

4) Prosedur

Praktikum membuat produk reduksi oksidasi

E. Pendekatan, Model dan Metode

1. Pendekatan : *Scientific learning*

2. Model : *Discovery Learning* dan *Problem Based Learning*

3. Metode : Diskusi, tanya jawab, *experiment*

F. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan 1

| Kegiatan | Deskripsi | Waktu | Alat/Media | Strategi |
|----------|--|-------------|---|---|
| Pembuka | <ul style="list-style-type: none">▪ Guru memberikan salam dan mengajak semua peserta didik berdoa▪ Guru mengecek kehadiran peserta didik▪ Guru memberikan apersepsi dengan pertanyaan : “Pernahkah kalian melihat roda gigi berkarat? mengapa roda gigi tersebut dapat berkarat? reaksi apa yang terjadi di dalamnya?” | 10 menit | <ul style="list-style-type: none">▪ LCD Proyektor▪ Spidol | <ul style="list-style-type: none">▪ Ceramah▪ Diskusi |
| Inti | <ul style="list-style-type: none">▪ Peserta didik dibagi menjadi 3 kelompok diskusi (masing-masing 3 peserta). Mengamati (Observing)▪ Guru memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk mengamati video tentang | 70 menit | <ul style="list-style-type: none">▪ PPT▪ LCD Proyektor▪ Laptop▪ Alat dan bahan | <ul style="list-style-type: none">▪ Diskusi▪ <i>Discovery Learning</i> |

| | | | | |
|---------|---|----------|-----------|--|
| | <p>perkaratan logam besi pada perkakas bengkel.</p> <p><i>Menanyakan (Questening)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Peserta didik diberikan kesempatan mengajukan pertanyaan terkait video perkaratan logam <p><i>Mengumpulkan Data (Experimenting)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Peserta didik diarahkan untuk menjawab pertanyaan yang mereka ajukan melalui pemberian modul ▪ Peserta didik melakukan percobaan reaksi redoks melaui kegiatan “investigasi” yang ada pada halaman 3 ▪ Peserta didik berdiskusi untuk menganalisis kegiatan “Ayo Berfikir” yang ada pada modul <p><i>Mengasosiasi (Associating)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Peserta didik menuliskan hasil kegiatan diskusi kegiatan “Ayo Berfikir” pada lembar kerja yang ada di halaman 2, 5 dan 11. <p><i>Mengkomunikasikan (Communiting)</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas 2. Peserta didik membuat rangkuman tentang perkembangan reaksi redoks yang telah dipelajari. | | percobaan | |
| Penutup | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Peserta didik dan Guru mereview hasil kegiatan pembelajaran ▪ Peserta didik dan Guru menyimpulkan pembelajaran yang sedang berlangsung ▪ Guru menyampaikan materi minggu depan ▪ Doa bersama | 10 menit | | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ceramah ▪ Diskusi |

Pertemuan 2

| Kegiatan | Deskripsi | Waktu | Alat/Media | Strategi |
|----------|--|-------------|---|--|
| Pembuka | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru memberikan salam dan mengajak semua peserta didik berdoa ▪ Guru mengecek kehadiran peserta didik ▪ Guru memberikan apersepsi dengan memberikan pertanyaan: “Setelah mengetahui perkembangan reaksi redoks, lalu bagaimana cara menghitung bilangan oksidasi dalam suatu senyawa? Misalnya pada proses pengelasan rel kereta api” | 10 menit | <ul style="list-style-type: none"> ▪ LCD ▪ Proyektor ▪ Spidol | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ceramah ▪ Diskusi |
| Inti | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Peserta didik dibagi menjadi 3 kelompok diskusi (masing-masing 3 peserta). Mengamati (Observing) ▪ Guru memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk mengamati aturan perhitungan bilangan oksidasi dan cara menghitung biloks. ▪ Menanyakan (Questioning) ▪ Peserta didik mengajukan pertanyaan terkait perhitungan biloks. ▪ Mengumpulkan Data (Experimenting) ▪ Peserta didik diarahkan untuk menjawab soal “Latihan” yang ada pada modul halaman 18, 20 dan 22 ▪ Peserta didik berkelompok untuk melakukan diskusi mengenai perhitungan biloks, menentukan oksidator reduktor dan reaksi autoredox yang ada pada modul halaman 18, 20 dan 22. ▪ Mengasosiasi (Associating) ▪ Peserta didik menuliskan hasil diskusi “Latihan” yang ada di modul pada lembar kerja yang tersedia. ▪ Mengkomunikasikan (Communiting) 1. Peserta didik mempresentasikan hasil | 70 menit | <ul style="list-style-type: none"> ▪ PPT ▪ LCD ▪ Proyektor ▪ Laptop | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Diskusi ▪ <i>Discovery Learning</i> |

| | | | | |
|---------|---|----------|--|--|
| | diskusi di depan kelas 2. Peserta didik membuat rangkuman tentang poin-poin pelajaran yang telah diperoleh. | | | |
| Penutup | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Peserta didik dan Guru mereview hasil kegiatan pembelajaran ▪ Peserta didik dan Guru menyimpulkan pembelajaran yang sedang berlangsung ▪ Guru menyampaikan materi minggu depan ▪ Doa bersama | 10 menit | | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ceramah ▪ Diskusi |

Pertemuan 3

| Kegiatan | Deskripsi | Waktu | Alat/Media | Strategi |
|----------|---|----------|--|--|
| Pembuka | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru memberikan salam dan mengajak semua peserta didik berdoa ▪ Guru mengecek kehadiran peserta didik ▪ Guru memberikan apersepsi dengan memberikan pertanyaan: “Coba sebutkan contoh aplikasi reaksi redoks yang sering kita jumpai pada kehidupan sehari-hari? khususnya bidang mesin.” | 10 menit | <ul style="list-style-type: none"> ▪ LCD Proyektor ▪ Spidol | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ceramah ▪ Diskusi |
| Inti | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Peserta didik dibagi menjadi 3 kelompok diskusi (masing-masing 3 peserta). Mengamati (Observing) ▪ Peserta didik mengamati video <i>job order</i> yang terdapat pada modul halaman 33. Menanyakan (Questioning) ▪ Peserta didik mengajukan pertanyaan tentang <i>job order</i> yang ada pada modul. Mengumpulkan Data (Experimenting) ▪ Peserta didik mengumpulkan data informasi (alat bahan, langkah pengerjaan) percobaan pemutih pakaian dan karbol. ▪ Peserta didik mengerjakan <i>job order</i> sesuai | 70 menit | <ul style="list-style-type: none"> ▪ PPT ▪ LCD Proyektor ▪ Laptop ▪ Alat dan bahan percobaan | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Diskusi ▪ <i>Problem Based Learning</i> |

| | | | | |
|---------|--|-------------|--|--|
| | <p><i>job sheet</i> yang ada pada modul.</p> <p>Mengasosiasi (Associating)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Peserta didik mengolah data hasil percobaan yang dilakukan ▪ Peserta didik mengemas dan menentukan harga produk pemutih pakaian dan karbol <p>Mengkomunikasikan (Communiting)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik mempresentasikan hasil percobaan di depan kelas 2. Peserta didik memasarkan produk | | | |
| Penutup | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Peserta didik dan Guru mereview hasil kegiatan pembelajaran ▪ Peserta didik dan Guru menyimpulkan pembelajaran yang sedang berlangsung ▪ Guru menyampaikan materi minggu depan ▪ Doa bersama | 10 menit | | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ceramah ▪ Diskusi |

G. Alat /Media Belajar

1. Power point
2. LCD
3. Laptop
4. Spidol
5. White board
6. Job Sheet

H. Buku Pegangan Guru / Siswa

Fahmi, Khoerussani N. 2019. Modul Kimia Redoks Berbasis *Teaching Factory* Terintegrasi Kompetensi Keahlian Teknik Fabrikasi Logam dan Manufaktur. Semarang: Pendidikan Kimia UIN Walisongo Semarang.

I. Teknik Penilaian

| No | Aspek | Teknik | Bentuk Instrumen |
|----|-------------|----------------------------|------------------------|
| 1 | Sikap | Observasi kegiatan diskusi | Lembar observasi |
| 2 | Pengetahuan | Tes tertulis | Soal uraian |
| 3 | Ketrampilan | Kinerja Praktik | Rubrik penilaian kerja |

Semarang, Juni 2019

Guru Mata pelajaran



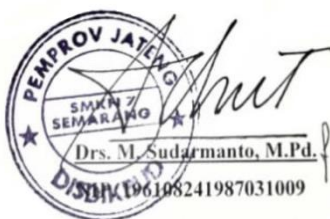
Dra. Sri Stutarti
NIP. 196509072007012017

Peneliti



Khoerussani NF
1503076058

Mengetahui,
Kepala Sekolah SMK N 7 Semarang



Lampiran 1
Soal Pengetahuan, Kunci Jawaban,
dan Pedoman Nilai

A. Penilaian Kognitif

| Kompetensi Dasar | Indikator | Jenis Soal | Soal |
|---|---|------------|---|
| 3.7 <i>Menentukan bilangan oksidasi unsur untuk mengidentifikasi reaksi oksidasi reduksi.</i> | <div>1. Menentukan bilangan oksidasi atom unsur dalam senyawa atau ion</div> <div>2. Memahami konsep reduktor oksidator</div> <div>3. Menentukan spesi yang tereduksi dan yang teroksidasi serta oksidator dan reduktor suatu reaksi redoks</div> <div>4. Memahami peranan reaksi redoks pada kehidupan sehari-hari</div> | Tes tulis | <div>1. Tentukan bilangan oksidasi Mn dalam senyawa atau ion berikut:<div>a. Mn^{2+}<div>d. $KMnO_4$</div></div><div>b. MnO_2<div>e. Mn_2O_3</div></div><div>c. MnO_4^{2-}</div></div> |

2. Tentukan reaksi berikut yang termasuk reaksi redoks dan bukan redoks:

a. $Zn + H_2SO_4 \rightarrow ZnSO_4 + H_2$

b. $NaOH + HCl \rightarrow NaCl + H_2O$

c. $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$

d. $Cl_2 + 2\ KOH \rightarrow KCl + KClO + H_2O$

3. Tuliskan tiga contoh aplikasi reaksi reduksi atau oksidasi yang banyak digunakan dalam bidang permesinan!

4. Tentukan zat-zat dari reaksi di bawah ini yang bertindak sebagai oksidator, reduktor, hasil oksidasi dan hasil reduksi.

a. Pada akumulator mesin kendaraan
$$Pb_{(s)} + PbO_{2(s)} + 4\ H^+ + 2\ SO_4^{2-}{}_{(aq)} \rightarrow 2\ PbSO_{4(s)} + 2\ H_2O_{(l)}$$

b. Pada pengelasan termit besi rel kereta api
$$Fe_2O_{3(s)} + 2\ Al_{(s)} \rightarrow 2\ Fe_{(l)} + Al_2O_{3(aq)}$$

c. Pada sel bahan bakar(fuel cells) mesin kendaraan
$$2\ H_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2\ H_2O_{(l)}$$

5. Perhatikan gambar berikut ini!



Paku Keling



Mata bor

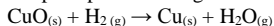
Dari kedua gambar tersebut manakah benda yang lebih mudah mengalami korosi dan mana yang lebih lambat korosi? Jelaskan!

Kunci Jawaban Soal:

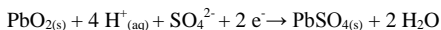
1. a. +2 d. +7
b. +4 e. +3
c. +6

2. a. Redoks
b. Bukan redoks
c. Bukan redoks
d. Redoks

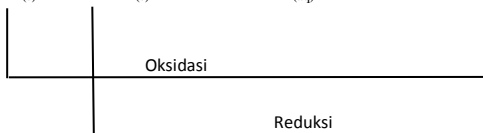
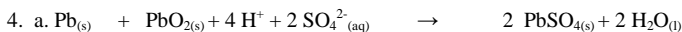
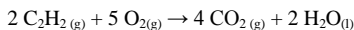
3. 1). Reduksi pada peleburan logam tembaga dengan hidrogen



- 2). Reduksi pada akumulator mesin kendaraan



- 3). Oksidasi pada pengelasan karbit

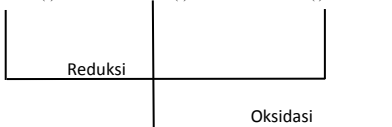
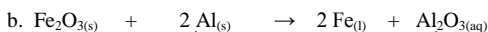


Reduktor : Pb

Oksidator : PbO₂

Hasil reduksi : PbSO₄

Hasil oksidasi : PbSO₄

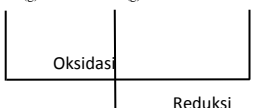
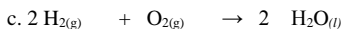


Reduktor : Al

Oksidator : Fe₂O₃

Hasil reduksi : Fe

Hasil Oksidasi : Al₂O₃



Reduktor : H₂

Oksidator : O₂

Hasil reduksi : H₂O

Hasil Oksidasi : H₂O

5. Paku keling lebih lambat berkorosi daripada mata bor karena terbuat dari logam aluminium, sedangkan mata bor terbuat dari logam besi. Saat logam aluminium teroksidasi akan terbentuk lapisan tipis berupa aluminium oksida (Al₂O₃). Lapisan ini yang tidak tembus air, sehingga melindungi permukaan logam dari korosi. Hal ini

berbeda dengan karat besi Fe_2O_3 yang berpori dan tembus air, yang menyebabkan bagian besi di bawah karat tidak terlindungi dari serangan oksigen dan uap air. Sehingga logam aluminium cukup stabil dan tahan lama dari korosi dibanding besi.

Penskoran Jawaban dan Pengolahan Nilai

1. Nilai 4 : jika sesuai kunci jawaban dan ada pengembangan jawaban
2. Nilai 3 : jika jawaban sesuai kunci jawaban
3. Nilai 2 : jika jawaban kurang sesuai dengan kunci jawaban
4. Nilai 1 : jika jawaban tidak sesuai dengan kunci jawaban

Pengolahan Nilai

| No Soal | Skor Penilaian | Nilai |
|---------|----------------|---|
| 1 | | $\frac{\text{skor penilaian}}{20} \times 100 =$ |
| 2 | | |
| 3 | | |
| 4 | | |
| 5 | | |
| Jumlah | | |

B. Penilaian Afektif

| No | Nama | Aspek yang Dinilai | | | | JUMLAH SKOR | NILAI |
|----|------|--------------------|------|------------|----------------|-------------|-------|
| | | Ingin tahu | Ulet | Kerja sama | Tanggung jawab | | |
| 1 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | |

Pedoman Penilaian :

$$\text{Nilai} = \frac{\text{jumlah skor}}{\text{skor maksimal}} \times 100$$

Keterangan Nilai :

Sangat Baik : 80-100 nilai A

Baik : 70-80 nilai B

Cukup : 60-70 nilai C

Kurang : <60 nilai D

| Rubrik Penilaian | | | |
|------------------|-------------------|--|--|
| No | Aspek | Indikator | Kriteria |
| 1. | Ingin Tahu | <ul style="list-style-type: none"> Mengajukan pertanyaan 1x Mengajukan pertanyaan 2x Mengajukan pertanyaan lebih dari 2x | Mencapai 3 indikator = Skor 3 Mencapai 2 indikator = Skor 2 Mencapai 1 indikator = Skor 1 |
| 2. | Ulet | <ul style="list-style-type: none"> Mencari literatur dari buku Mencari literatur dari internet Mencari literatur dari ebook/jurnal | |
| 3. | Kerjasama | <ul style="list-style-type: none"> Mengerjakan dengan berkelompok Menunjukkan komunikasi yang aktif sesama anggota kelompok Saling bermusyawarah dalam menentukan jawaban | |
| 4. | Bertanggung jawab | <ul style="list-style-type: none"> Berusaha menyelesaikan tugas dengan sungguh-sungguh Menyelesaikan permasalahan yang menjadi tanggung jawabnya Partisipasi dalam kelompok | |

C. Penilaian Psikomotorik

| Komponen | Keterangan | Nilai |
|--|------------|-------|
| Kedisiplin | | |
| Kebersihan | | |
| Ketrampilan | | |
| Kelengkapan | | |
| Kualitas produk | | |
| Nilai Akhir | | |
| Pedoman Penilaian : Nilai = $\frac{\text{jumlah skor}}{\text{skor maksimal}} \times 100$ | | |
| Keterangan Nilai : Sangat Baik : 80-100 nilai A Baik : 70-80 nilai B Cukup : 60-70 nilai C Kurang : <60 nilai D | | |

Panduan Penilaian

1. Kedisiplinan

| Kedisiplinan | Nilai | Keterangan |
|--------------|-------|---|
| | 5 | Apabila menyelesaikan praktik tepat waktu dan waktu masih tersisa |
| | 4 | Apabila menyelesaikan praktik tepat waktu dan tidak menyisakan sisa waktu |
| | 3 | Apabila menyelesaikan praktik kelebihan waktu 1-10 menit |
| | 2 | Apabila menyelesaikan praktik kelebihan waktu 11-20 menit |
| | 1 | Apabila menyelesaikan praktik kelebihan waktu >20 menit |

2. Kebersihan

| Kebersihan | Nilai | Keterangan |
|------------|-------|---|
| | 5 | Apabila setelah praktikum: 1) Membersihkan meja praktikum 2) Membuang limbah pada tempatnya 3) Mencuci alat praktik 4) Merapikan alat praktik |
| | 4 | Apabila terpenuhi 3 poin di atas |
| | 3 | Apabila terpenuhi 2 poin di atas |
| | 2 | Apabila terpenuhi 1 poin di atas |
| | 1 | Apabila tidak memenuhi semua poin di atas |

3. Ketrampilan

| Ketrampilan | Nilai | Keterangan |
|-------------|-------|--|
| | 5 | Apabila selama praktik berlangsung: 1) Terampil menggunakan alat 2) Efektif menggunakan bahan (tidak boros) 3) Memiliki ketelitian yang tinggi 4) Tidak mengobrol/bercanda |
| | 4 | Apabila terpenuhi 3 poin di atas |
| | 3 | Apabila terpenuhi 2 poin di atas |
| | 2 | Apabila terpenuhi 1 poin di atas |
| | 1 | Apabila tidak memenuhi semua poin di atas |

4. Kualitas Produk

*Pemutih pakaian

| Kualitas Produk | Nilai | Keterangan |
|-----------------|-------|--|
| | 5 | 1) Memiliki warna khas (jernih sedikit kekuningan) 2) Bau produk tidak menyengat 3) Tidak berbusa 4) Memiliki pH basa |
| | 4 | Apabila terpenuhi 3 poin di atas |
| | 3 | Apabila terpenuhi 2 poin di atas |
| | 2 | Apabila terpenuhi 1 poin di atas |
| | 1 | Apabila tidak memenuhi semua poin di atas |

*Cairan pembersih (karbol)

| Kualitas Produk | Nilai | Keterangan |
|-----------------|-------|---|
| | 5 | 1) Memiliki warna khas (putih susu) 2) Tidak lengket 3) Tidak terdapat endapan 4) Berbentuk cair tidak berminyak |
| | 4 | Apabila terpenuhi 3 poin di atas |
| | 3 | Apabila terpenuhi 2 poin di atas |
| | 2 | Apabila terpenuhi 1 poin di atas |
| | 1 | Apabila tidak memenuhi semua poin di atas |

5. Kelengkapan

| Kelengkapan | Nilai | Keterangan |
|-------------|-------|--|
| | 5 | 1) Menggunakan jas laboratorium 2) Menggunakan sarung tangan 3) Menggunakan masker 4) Menggunakan sepatu tertutup |
| | 4 | Apabila terpenuhi 3 poin di atas |
| | 3 | Apabila terpenuhi 2 poin di atas |
| | 2 | Apabila terpenuhi 1 poin di atas |
| | 1 | Apabila tidak memenuhi semua poin di atas |

Lampiran 2

Materi Reduksi Oksidasi

Reaksi redoks atau yang biasa dikenal sebagai reaksi reduksi-oksidasi merupakan salah satu reaksi kimia yang memiliki peran penting dalam kehidupan. Perkaratan besi atau pembakaran kayu merupakan salah satu contoh terjadinya reaksi redoks (Saidah, 2013). Beberapa aplikasi reaksi redoks pada bidang mesin ialah bahan pembuat logam untuk perkakas mesin, ekstraksi logam, penyepuhan logam, akumulator pada mesin.

A. Konsep Reduksi Oksidasi

1. Konsep Reaksi Reduksi Oksidasi Berdasarkan Pengikatan dan Pelepasan Oksigen



Gambar 2.1 Kunci Pas
Sumber: www.elevenia.co.id



Gambar 2.2 Kunci Inggris
Sumber : pixabay.com

Kunci pas dan kunci inggris terbuat dari campuran logam besi dan chrom. Benda-benda yang terbuat dari logam besi dapat mengalami karatan (korosi). Korosi (karatan) merupakan suatu reaksi redoks antara logam dan berbagai zat seperti oksigen di udara dan uap air yang ada di sekitarnya, sehingga menghasilkan senyawa yang tidak dikehendaki (karat). Jika antara logam misalnya besi, oksigen dan uap air terjadi kontak terus-menerus, maka besi akan mengalami oksidasi (Erawati, 2017).

Berdasarkan pengikatan dan pelepasan oksigen, reaksi oksidasi diartikan sebagai reaksi pengikatan oksigen oleh suatu zat, sedangkan reaksi reduksi merupakan reaksi pelepasan oksigen oleh suatu zat.

Reaksi oksidasi selalu terjadi bersamaan dengan reaksi reduksi sehingga disebut reaksi redoks (Erawati, 2017).

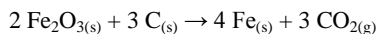
Contoh :

Pengolahan bijih besi



Gambar 2.3 Mesin bubut

Bagian-bagian mesin bubut terbuat dari bahan dasar logam besi dengan campuran nikel, chrom maupun kobalt. Pada pengolahan logam bijih besi terdapat reaksi reduksi sebagai berikut:

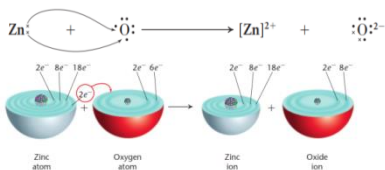
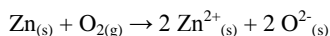


reaksi di atas menunjukkan reaksi reduksi karena Fe melepaskan oksigen.

2. Konsep Reaksi Reduksi Oksidasi Berdasarkan Pengikatan dan Pelepasan Elektron

Ditemukannya peranan elektron di dalam ikatan kimia, pengertian redoks juga mengalami perluasan. Reaksi redoks kemudian didasarkan pada pelepasan dan penerimaan elektron pada suatu reaksi. Perhatikan contoh perkaratan seng di bawah ini (Philips, 2002):

Reaksi yang terjadi pada perkaratan seng



Gambar 2.5. Reaksi perkaratan seng

Reaksi oksidasi dapat diartikan sebagai reaksi pelepasan elektron. Dalam reaksi di atas Zn mengalami oksidasi karena melepaskan elektron. Sedangkan O_2 mengalami reaksi reduksi karena menerima elektron dari logam Zn.

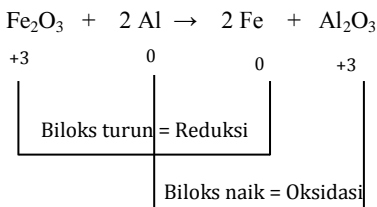
3. Konsep Reaksi Reduksi Oksidasi Berdasarkan Perubahan Bilangan Oksidasi

Reaksi oksidasi merupakan zat yang mengalami kenaikan angka biloks, sedangkan reduksi merupakan zat yang mengalami penurunan angka biloks. Salah satu contoh redoks pada dunia mesin ialah pada penggabungan besi rel kereta api menggunakan pengelasan dengan termit. Las termit adalah penyambungan/las antara dua batang rel melalui suatu reaksi kimia dengan menggunakan termit (besi oksida dengan bubuk aluminium).



Gambar 2.6 Las termit rel kereta

Reaksinya seperti berikut:



Biloks adalah muatan listrik yang seakan-akan dimiliki oleh atom unsur dalam molekul senyawa atau dalam ion yang dibentuknya. Aturan untuk menentukan bilangan oksidasi unsur adalah sebagai berikut (Saidah, 2013):

- a. Bilangan oksidasi atom unsur bebas adalah nol

Aturan ini berlaku untuk setiap unsur dalam satuan rumus, misalnya dalam H_2 , N_2 , O_2 , P_4 , S_8 , Na, Mg, Fe, dan Al.

- b. Bilangan oksidasi hidrogen dalam senyawa = +1, misalnya dalam HCl, NH_3 , dan H_2SO_4 . Dalam hidrida logam, bilangan oksidasi hidrogen = -1, misalnya dalam NaH dan CaH_2 .
- c. Bilangan oksidasi oksigen dalam senyawanya sama dengan -2, kecuali dalam peroksida misalnya, H_2O_2 , Na_2O_2 , BaO_2 = -1, dan dalam OF_2 sama dengan +2.
- d. Bilangan oksidasi suatu ion monoatomik sama dengan muatannya, contohnya bilangan oksidasi Na^+ = +1, Mg^{2+} = +2, Al^{3+} = +3, Cl^- = -1, dan S^{2-} = -2.
- e. Dalam senyawa, bilangan oksidasi unsur golongan alkali sama dengan +1, dan unsur golongan alkali tanah sama dengan +2.
Contoh: Bilangan oksidasi K dalam KCl, $KMnO_4$, $KHSO_4$, $KClO_4$ sama dengan +1. Bilangan oksidasi Ca dalam $CaSO_4$, $CaHCO_3$, $CaCl_2$ sama dengan +2.
- f. Jumlah bilangan oksidasi unsur-unsur dalam senyawa sama dengan nol.
- g. Jumlah bilangan oksidasi unsur-unsur dalam suatu ion yang terdiri atas beberapa unsur sama dengan muatannya.

B. Aplikasi Reaksi Redoks

1. Reaksi redoks pada Perkaratan Logam Besi (korosi)

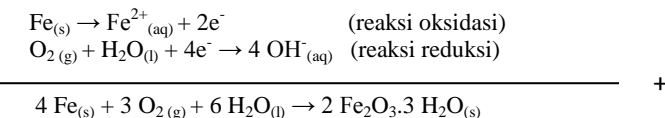


Gambar 2.7 Perkakas bengkel

Perkakas-perkakas bengkel seperti obeng, tang, kunci pas, kunci inggris tersebut terbuat dari logam besi yang sifatnya keras dan kuat.

Lalu mengapa besi dapat rapuh? ternyata logam-logam tersebut mengalami korosi.

Proses perkaratan pada besi dapat dituliskan dalam persamaan berikut.



Berikut beberapa cara melindungi logam dari korosi:

a) Menutup permukaan logam

Menutup permukaan logam berarti menghindarkan kontak permukaan logam dengan oksigen dan uap air. Menutup permukaan logam dapat dilakukan dengan mengecat, mengoleskan lemak/oli.

b) Galvanisasi

Korosi pada logam juga dapat dihindari dengan cara melapisi logam dengan seng. Contohnya adalah pada paku ulir. Paku ulir terbuat dari campuran besi yang dilapisi seng. Lapisan seng (Zn) dapat mencegah kontak langsung logam dengan oksigen dan air.

c) Perlindungan Katodik

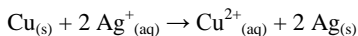
Perlindungan katodik dapat digunakan menggunakan potongan-potongan logam aktif seperti magnesium yang ditanamkan di dalam tanah dekat pipa dan dihubungkan dengan sepotong kawat. Adanya logam aktif ini, besi tidak lagi menyerahkan elektron-elektronnya secara langsung kepada zat pengoksid (zat pengkorosi) melainkan hanya meneruskan elektron melalui kawat dari logam aktif tersebut. Kepingan kawat yang mengandung logam aktif mengalami korosi secara perlahan tetapi saluran pipa yang dihubungkan dengan kawat logam aktif tidak mengalami korosi karena sudah terlindungi (Keenan, 1986).

2. Reaksi Redoks pada Pendaaurulangan Perak

Logam perak banyak digunakan di dalam berbagai industri seperti industri perkakas, kerajinan, dan perhiasan. Proses daur ulang perak

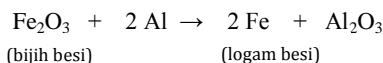
banyak dilakukan di industri karena dapat menghemat biaya pembuatan dan juga dapat menghindarkan lingkungan dari limbah perak.

Reaksi redoks yang terjadi pada pendaurulangan perak adalah sebagai berikut.



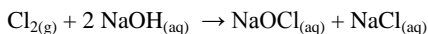
3. Reaksi Redoks pada Industri Ekstraksi Logam

Logam di alam umumnya tidak ditemukan secara bebas tetapi selalu ada dalam bentuk senyawanya dengan unsur lainnya. Pada kerak bumi, logam-logam terdapat dalam bentuk bijih logam yang biasanya berupa senyawa oksida, sulfida, karbonat, silikat, halida, dan sulfat. Untuk memperoleh logam-logam murni dari bijih logamnya dilakukan melalui proses metalurgi. Dalam metalurgi terdapat proses peleburan logam, pada proses peleburan ini terjadi reaksi redoks sebagai berikut.



4. Reaksi Redoks pada Pemutihan Pakaian

Pemutih pakaian merupakan salah satu produk kimia yang sering kali kita jumpai di kehidupan kita. Jenis zat pemutih yang banyak digunakan dalam pemutih adalah natrium hipoklorit (NaOCl) dan kalsium hipoklorit ($\text{Ca}(\text{ClO})_2$). Noda pada kain putih akan hilang setelah direndam dalam air yang mengandung NaOCl . Reaksi redoks pada proses pembuatan NaOCl :



Lampiran 13

INSTRUMEN VALIDASI AHLI MATERI

A. Penilaian Validator 1

INSTRUMEN VALIDASI AHLI MATERI

Judul : Pengembangan Modul Kimia Berbasis *Teaching Factory* pada Materi Redoks Terintegrasi Jurusan Teknik Fabrikasi dan Manufaktur.

Mata Pelajaran : Kimia

Validator : Ratih Rizqi Nirwana, S.Si, M.Pd

Jabatan : Dosen Kimia

Bapak/ Ibu yang terhormat,

Saya memohon bantuan Bapak/ Ibu untuk mengisi angket ini. Angket ini ditujukan untuk mengetahui pendapat Bapak/ Ibu tentang “Pengembangan Modul Kimia Berbasis *Teaching Factory* Pada Materi Redoks Terintegrasi Jurusan Teknik Fabrikasi dan Manufaktur.”

Penilaian, saran dan koreksi dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas modul ini. Atas perhatian dan kesediaannya untuk mengisi angket ini, saya ucapkan terima kasih.

Petunjuk Pengisian

1. Sebelum mengisi angket ini, mohon Bapak/Ibu terlebih dahulu membaca atau mempelajari modul yang dikembangkan.
2. Penilaian ini dilakukan dengan memberikan tanda (√) pada kolom yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu untuk menilai kualitas modul.
3. Setiap kolom harus diisi, jika ada bagian yang tidak sesuai atau ada yang salah, jenis kesalahan atau saran untuk modul ini secara tertulis pada kolom yang tersedia atau Bapak/Ibu cukup merevisi dengan mencoret pada bagian yang salah dalam modul dan menuliskan apa yang seharusnya dibetulkan oleh peneliti.

| No. | Komponen | Skor | | | | |
|------------------|--|------|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| KELAYAKAN ISI | | | | | | |
| 1. | Kesesuaian dengan KI dan KD | | | | | ✓ |
| 2. | Keakuratan materi | | | | | ✓ |
| 3. | Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik | | | | | ✓ |
| 4. | Kemutakhiran materi | | | | | ✓ |
| 5. | Manfaat untuk menambah wawasan pengetahuan | | | | | ✓ |
| TEKNIK PENYAJIAN | | | | | | |
| 1. | Pendukung penyajian | | | | | ✓ |
| 2. | Penyajian pembelajaran | | | | | ✓ |
| KEBAHASAAN | | | | | | |
| 1. | Kelugasan | | | | | ✓ |

| ORIENTASI KIMIA <i>TEACHING FACTORY</i> | | | | | | |
|---|---|--|--|--|--|---|
| 1. | Produk | | | | | ✓ |
| 2. | Job sheet | | | | | ✓ |
| INTEGRASI KONTEKS KEJURUAN | | | | | | |
| 1. | Prinsip kimia terintegrasi konteks kejuruan | | | | | ✓ |

| Kesalahan | Saran untuk perbaikan |
|-----------|-----------------------|
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

(Diadopsi dari BNSP, 2014)

Kesimpulan:


Mohon memberi tanda (✓) sesuai kesimpulan Bapak/Ibu.

Modul ini:

- Layak digunakan tanpa revisi
- Cukup layak digunakan dengan revisi kecil
- Kurang layak digunakan karena perlu revisi besar
- Tidak layak digunakan

Semarang, 12 Juni 2019

Validator


(RINI NURI NINGSIH)

NIP. 198104192005012003

B. Penilaian Validator 2

INSTRUMEN VALIDASI AHLI MATERI

Judul : Pengembangan Modul Kimia Berbasis *Teaching Factory* pada Materi Redoks Terintegrasi Jurusan Teknik Fabrikasi dan Manufaktur.

Mata Pelajaran : Kimia

Validator : Dra. Sri Sutarti M.Si

Tanggal : 19 Mei 2019

Bapak/ Ibu yang terhormat,

Saya memohon bantuan Bapak/ Ibu untuk mengisi angket ini. Angket ini ditujukan untuk mengetahui pendapat Bapak/ Ibu tentang “Pengembangan Modul Kimia Berbasis *Teaching Factory* pada Materi Redoks Terintegrasi Jurusan Teknik Fabrikasi dan Manufaktur.”

Penilaian, saran dan koreksi dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas modul ini. Atas perhatian dan kesediaannya untuk mengisi angket ini, saya ucapkan terima kasih.

Petunjuk Pengisian

1. Sebelum mengisi angket ini, mohon Bapak/Ibu terlebih dahulu membaca atau mempelajari modul yang dikembangkan.
2. Penilaian ini dilakukan dengan memberikan tanda (√) pada kolom yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu untuk menilai kualitas modul.
3. Setiap kolom harus diisi, jika ada bagian yang tidak sesuai atau ada yang salah, jenis kesalahan atau saran untuk modul ini secara tertulis pada kolom yang tersedia atau Bapak/Ibu cukup merevisi dengan mencoret pada bagian yang salah dalam modul dan menuliskan apa yang seharusnya dibetulkan oleh peneliti.

| No. | Komponen | Skor | | | | |
|------------------|--|------|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| KELAYAKAN ISI | | | | | | |
| 1. | Kesesuaian dengan KI dan KD | | | | | ✓ |
| 2. | Keakuratan materi | | | | | ✓ |
| 3. | Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik | | | | | ✓ |
| 4. | Kemutakhiran materi | | | | | ✓ |
| 5. | Manfaat untuk menambah wawasan pengetahuan | | | | | ✓ |
| TEKNIK PENYAJIAN | | | | | | |
| 1. | Pendukung penyajian | | | | | ✓ |
| 2. | Penyajian pembelajaran | | | | | ✓ |
| KEBAHASAAN | | | | | | |
| 1. | Kelugasan | | | | | ✓ |

| ORIENTASI KIMIA <i>TEACHING FACTORY</i> | | | | | | | |
|---|---|--|--|--|--|--|---|
| 1. | Produk | | | | | | ✓ |
| 2. | Job sheet | | | | | | ✓ |
| INTEGRASI KONTEKSKEJURUAN | | | | | | | |
| 1 | Prinsip kimia terintegrasi konteks kejuruan | | | | | | ✓ |

| Kesalahan | Saran untuk perbaikan |
|-----------|---|
| | mohon di kurangi pengulangan kata-kata yg ada di modul |
| | |
| | |
| | |
| | |

(Diadopsi dari BNSP, 2014)

Kesimpulan:

Mohon memberi tanda (✓) sesuai Kesimpulan Bapak/Ibu.

Modul ini:

- Layak digunakan tanpa revisi
- Cukup layak digunakan dengan revisi kecil
- Kurang layak digunakan karena perlu revisi besar
- Tidak layak digunakan

Semarang, 19 Mei 2019.

Validator

(Dra. Sri Hartono, M.S.)
Nip. 196509072007012017

PEDOMAN PENILAIAN INSTRUMEN VALIDASI MATERI

A. ASPEK KELAYAKAN ISI

| No | Komponen | Rubrik Penilaian | Skor |
|----|------------------------------------|--|------|
| 1. | Kesesuaian dengan KI dan KD | 1) Materi pada modul mencakup semua yang ada pada KI dan KD | 5 |
| | | 2) Mencerminkan jabaran yang mendukung ketercapaian KI dan KD 3.7 dan 4.7 | |
| | | 3) Materi yang disajikan mulai dari konsep, definisi, prosedur, latihan soal sesuai dengan KI dan KD 3.7 dan 4.7 | |
| | | 4) Menekankan pada pengalaman langsung sesuai dengan kurikulum 2013 | |
| | | Jika 3 poin yang disebutkan di atas terpenuhi | 4 |
| | | Jika 2 poin yang disebutkan di atas terpenuhi | 3 |
| | | Jika 1 poin yang disebutkan di atas terpenuhi | 2 |
| | | Jika seluruh poin yang disebutkan di atas tidak terpenuhi | 1 |
| 2. | Keakuratan Materi | 1) Konsep dan definisi yang disajikan tidak menimbulkan banyak tafsir dan sesuai dengan konsep dan definisi yang berlaku dalam materi redoks 2) Fakta dan data yang disajikan sesuai dengan kenyataan dan efisien untuk meningkatkan pemahaman peserta didik 3) Contoh dan kasus yang disajikan sesuai dengan kenyataan dan efisien untuk meningkatkan | 5 |

| | | | |
|-----------|--|---|---|
| | | peserta didik 4) Gambar, diagram, dan ilustrasi sesuai dengan kenyataan dan efisien untuk meningkatkan pemahaman peserta didik 5) Notasi, simbol, dan rumus kimia disajikan secara benar menurut kelaziman dalam bidang kimia | |
| | | Jika 4 poin yang disebutkan di atas terpenuhi | 4 |
| | | Jika 3 poin yang disebutkan di atas terpenuhi | 3 |
| | | Jika 2 poin yang disebutkan di atas terpenuhi | 2 |
| | | Jika 1 poin yang disebutkan di atas terpenuhi | 1 |
| 3. | Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik | 1) Dapat memberikan pengalaman belajar secara mandiri kepada peserta didik 2) Sesuai dengan gaya belajar peserta didik 3) Sesuai dengan jurusan peserta didik 4) Membantu peserta didik mempelajari materi redoks | 5 |
| | | Jika 3 poin yang disebutkan di atas terpenuhi | 4 |
| | | Jika 2 poin yang disebutkan di atas terpenuhi | 3 |
| | | Jika 1 poin yang disebutkan di atas terpenuhi | 2 |
| | | Jika seluruh poin yang disebutkan di atas tidak terpenuhi | 1 |
| 4. | Kemutakhiran materi | 1) Materi yang disajikan sesuai dengan perkembangan keilmuan kimia 2) Contoh dan kasus aktual | 5 |

| | | | |
|----|---|---|---|
| | | 3) Gambar, diagram, dan ilustrasi diutamakan yang aktual | |
| | | 4) Contoh kasus yang disajikan sesuai dengan situasi serta kondisi peserta didik | |
| | | 5) Daftar pustaka yang dipilih minimal 4 dari sumber yang mutakhir | |
| | | Jika 4 poin yang disebutkan di atas terpenuhi | 4 |
| | | Jika 3 poin yang disebutkan di atas terpenuhi | 3 |
| 5. | Manfaat untuk menambah wawasan pengetahuan | Jika 2 poin yang disebutkan di atas terpenuhi | 2 |
| | | Jika 1 poin yang disebutkan di atas terpenuhi | 1 |
| | | 1) Uraian, pertanyaan integrasi, dan contoh kasus dapat mendorong peserta didik untuk mengerjakannya lebih jauh dan menumbuhkan kreatifitas | 5 |
| | | 2) Uraian latihan soal yang disajikan dapat mendorong peserta didik mengetahui materi lebih jauh | |
| | | 3) Meningkatkan motivasi peserta didik dengan adanya fitur yang kekinian | |
| | | 4) Meningkatkan kompetensi sains peserta didik | |
| | | Jika 3 poin yang disebutkan di atas terpenuhi | 4 |
| | | Jika 2 poin yang disebutkan di atas terpenuhi | 3 |
| | | Jika 1 poin yang disebutkan di atas terpenuhi | 2 |
| | | Jika seluruh poin yang disebutkan di atas tidak terpenuhi | 1 |

B. ASPEK TEKNIK PENYAJIAN

| No | Komponen | Rubrik Penilaian | Skor |
|----|-------------------------------|---|------|
| 1. | Pendukung Penyajian | 1) Daftar pustaka tercantum dalam modul | 5 |
| | | 2) Terdapat rangkuman materi | |
| | | 3) Terdapat link video pembelajaran dalam modul | |
| | | 4) Terdapat glosarium yang akan membantu peserta didik memahami istilah-istilah penting dalam modul | |
| | | Jika 3 poin yang disebutkan di atas terpenuhi | 4 |
| | | Jika 2 poin yang disebutkan di atas terpenuhi | 3 |
| | | Jika 1 poin yang disebutkan di atas terpenuhi | 2 |
| | | Jika seluruh poin yang disebutkan di atas tidak terpenuhi | 1 |
| 2. | Penyajian pembelajaran | 1) Penyajian materi bersifat mengajak dialog peserta didik (interaktif) dan partisipatif | 5 |
| | | 2) Konsistensi penggunaan simbol, rumus dan istilah dalam sistematika sajian sub bab | |
| | | 3) Istilah yang digunakan sesuai dengan kaidah baku bahasa Indonesia yang sesuai dalam ilmu kimia | |
| | | 4) Bahasa yang digunakan memacu peserta didik untuk melanjutkan setiap sub materi secara tuntas | |
| | | Jika 3 poin yang disebutkan di atas terpenuhi | 4 |
| | | Jika 2 poin yang disebutkan di atas terpenuhi | 3 |
| | | Jika 1 poin yang disebutkan di atas | 2 |

| | | |
|--|---|---|
| | terpenuhi | |
| | Jika seluruh poin yang disebutkan di atas tidak terpenuhi | 1 |

C. ASPEK KEBAHASAAN

| No | Komponen | Rubrik Penilaian | Skor |
|----|-----------|---|------|
| 1. | Kelugasan | 1) Kalimat yang dipakai mewakili isi pesan yang disampaikan dan mengikuti tata kalimat yang benar dalam Bahasa Indonesia. | 5 |
| | | 2) Istilah yang digunakan sesuai dengan Kamus Besar Bahasa Indonesia dan/atau istilah teknis ilmu pengetahuan yang disepakati | |
| | | 3) Kalimat yang digunakan sederhana dan langsung ke sasaran | |
| | | 4) Menggunakan tanda baca yang benar dan konsisten | |
| | | Jika 3 poin yang disebutkan di atas terpenuhi | 4 |
| | | Jika 2 poin yang disebutkan di atas terpenuhi | 3 |
| | | Jika 1 poin yang disebutkan di atas terpenuhi | 2 |
| | | Jika seluruh poin yang disebutkan di atas tidak terpenuhi | 1 |

D. ORIENTASI KIMIA *TEACHING FACTORY*

| No | Komponen | Rubrik Penilaian | Skor |
|----|----------|--|------|
| 1. | Produk | 1) Produk yang dipilih sesuai kompetensi pembelajaran | 5 |
| | | 2) Waktu pengerjaan sesuai dengan durasi yang ditentukan | |
| | | 3) Pemilihan produk sesuai | |

| | | | |
|-----------|------------------|---|---|
| | | kebutuhan masyarakat 4) Biaya/modal disusun secara efisien | |
| | | Jika 3 poin yang disebutkan di atas terpenuhi | 4 |
| | | Jika 2 poin yang disebutkan di atas terpenuhi | 3 |
| | | Jika 1 poin yang disebutkan di atas terpenuhi | 2 |
| | | Jika semua poin yang disebutkan di atas tidak terpenuhi | 1 |
| 2. | Job Sheet | 1) Indikator penilaian jelas 2) Prosedur penilaian jelas 3) Penilaian dilakukan dengan objektif 4) Penilaian dilakukan secara terbuka (transparansi) | 5 |
| | | Jika 3 poin yang disebutkan di atas terpenuhi | 4 |
| | | Jika 2 poin yang disebutkan di atas terpenuhi | 3 |
| | | Jika 1 poin yang disebutkan di atas terpenuhi | 2 |
| | | Jika semua poin yang disebutkan di atas tidak terpenuhi | 1 |

(Diadopsi dari PSMK, 2017)

E. INTEGRASI KONTEKS KEJURUAN

| No | Komponen | Rubrik Penilaian | Skor |
|-----------|---|--|------|
| 1. | Prinsip Kimia Terintegrasi Teknik Fabrikasi Manufaktur | 1) Penyajian semua materi redoks terintegrasi konteks kejuruan 2) Penyajian contoh-contoh dengan terintegrasi konteks kejuruan. 3) Penyajian soal-soal teintegrasi | 5 |

| | | | |
|--|--|---|---|
| | | dengan konteks kejuruan 4) Penyajian informasi pendukung teintegrasi dengan konteks kejuruan | |
| | | Jika 3 poin yang disebutkan di atas terpenuhi | 4 |
| | | Jika 2 poin yang disebutkan di atas terpenuhi | 3 |
| | | Jika 1 poin yang disebutkan di atas terpenuhi | 2 |
| | | Jika semua poin yang disebutkan di atas tidak terpenuhi | 1 |

Lampiran 14

INSTRUMEN VALIDASI AHLI MEDIA

INSTRUMEN VALIDASI AHLI MEDIA

Judul : Pengembangan Modul Kimia Berbasis *Teaching Factory* Pada Materi Redoks Terintegrasi Jurusan Teknik Fabrikasi Dan Manufaktur.

Mata Pelajaran : Kimia

Validator : Yogo Dwi Prasetyo, M.Pd., M.Sc.

Tanggal : Juni 2019

Bapak/ Ibu yang terhormat,

Saya memohon bantuan Bapak/ Ibu untuk mengisi angket ini. Angket ini ditujukan untuk mengetahui pendapat Bapak/ Ibu tentang “Pengembangan Modul Kimia Berbasis *Teaching Factory* Pada Materi Redoks Terintegrasi Jurusan Teknik Fabrikasi dan Manufaktur.” Penilaian, saran dan koreksi dari Bapak/ Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas modul ini. Atas perhatian dan kesediaannya untuk mengisi angket ini, saya ucapkan terima kasih.

Petunjuk Pengisian

1. Sebelum mengisi angket ini, mohon Bapak/Ibu terlebih dahulu membaca atau mempelajari modul yang dikembangkan.
2. Penilaian ini dilakukan dengan memberikan tanda (√) pada kolom yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu untuk menilai kualitas modul.
3. Setiap kolom harus diisi, jika ada bagian yang tidak sesuai atau ada yang salah, jenis kesalahan atau saran untuk modul ini secara tertulis pada kolom yang tersedia atau Bapak/Ibu cukup merevisi dengan mencoret pada bagian yang salah dalam modul dan menuliskan apa yang seharusnya dibetulkan oleh peneliti.

| No. | Komponen | Skor | | | | |
|-----|-----------------------|------|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. | Ukuran | | | | | √ |
| 2. | Tata letak kulit buku | | | | √ | |
| 3. | Tipografi cover buku | | | | √ | |
| 4. | Ilustrasi cover buku | | | | √ | |
| 5. | Tata letak isi buku | | | | | √ |
| 6. | Tipografi isi buku | | | | | √ |
| 7. | Ilustrasi isi buku | | | | | √ |

| Kesalahan | Saran untuk perbaikan |
|-------------|--|
| Cover | Sesuaikan ilustrasi cover dengan materi |
| Tabel | Sesuaikan Layout tabel sesuai saran pada naskah |
| Peta Konten | Glosarium – Daftar Pustaka tidak sebaiknya tidak disertakan dalam peta konten (saran saja) |
| Materi | Sesuaikan konsep materi dengan fakta dalam pengaplikasian sehari-hari |
| Lain-lain | Saran lainnya bisa dilihat pada naskah. |

(Diadopsi dari BNSP, 2014)

Kesimpulan:

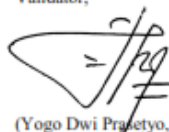
Mohon memberi tanda (✓) sesuai kesimpulan Bapak/Ibu.

Modul ini:

- Layak digunakan tanpa revisi
- Cukup layak digunakan dengan revisi kecil ✓
- Kurang layak digunakan karena perlu revisi besar
- Tidak layak digunakan

Semarang, Juni 2019

Validator,



(Yogo Dwi Praketyo, M.Pd., M.Sc.)

PEDOMAN PENILAIAN INSTRUMEN VALIDASI MEDIA

| No. | Komponen | Rubrik Penilaian | Skor |
|-----|-----------------------------|---|------|
| 1. | Ukuran | Kesesuaian buku dengan standar ISO: Ukuran buku A5 (148 mm x 210 mm) dan B5 (176 mm x 250 mm) | 5 |
| | | Ukuran buku A5 (148 mm x 210 mm) dan B5 (176 mm x 250 mm) Toleransi perbedaan ukuran antara 5 – 10 mm. | 4 |
| | | Ukuran buku A5 (148 mm x 210 mm) dan B5 (176 mm x 250 mm) Toleransi perbedaan ukuran antara 10 – 15 mm. | 3 |
| | | Ukuran buku A5 (148 mm x 210 mm) dan B5 (176 mm x 250 mm) Toleransi perbedaan ukuran antara 15 – 20 mm. | 2 |
| | | Ukuran buku A5 (148 mm x 210 mm) dan B5 (176 mm x 250 mm) Toleransi perbedaan ukuran antara 20 – 25 mm. | 1 |
| 2. | Tata letak cover buku | 1) Penataan unsur tata letak pada kover muka, belakang dan punggung memiliki kesatuan sesuai/harmonis dan memberikan kesan irama yang baik. | 5 |
| | | 2) Menampilkan pusat pandang (<i>center point</i>) yang baik dan jelas. | |
| | | 3) Komposisi tata letak (judul, pengarang, ilustrasi, logo, dll.) seimbang dan seirama dengan tata letak isi. | |
| | | 4) Memiliki kontras yang baik | |
| | | Jika 3 poin yang disebutkan diatas terpenuhi | 4 |
| | | Jika 2 poin yang disebutkan diatas terpenuhi | 3 |
| | | Jika 1 poin yang disebutkan diatas | 2 |

| | | | |
|-----------|-----------------------------|---|---|
| | | terpenuhi | |
| | | Jika semua poin yang disebutkan diatas tidak terpenuhi | 1 |
| 3. | Tipografi cover buku | 1) Ukuran huruf judul buku lebih dominan (dibandingkan dengan nama pengarang, penerbit dan logo). | |
| | | 2) Warna judul buku kontras dengan warna latar belakang. | |
| | | 3) Tidak terlalu banyak menggunakan kombinasi jenis huruf. | |
| | | 4) Konsistensi pemakaian jenis huruf | |
| | | Jika 3 poin yang disebutkan diatas terpenuhi | 4 |
| | | Jika 2 poin yang disebutkan diatas terpenuhi | 3 |
| 4. | Ilustrasi cover buku | Jika 1 poin yang disebutkan diatas terpenuhi | 2 |
| | | Jika semua poin yang disebutkan diatas tidak terpenuhi | 1 |
| | | 1) Ilustrasi dapat menggambarkan isi/materi ajar | |
| | | 2) Ilustrasi mampu mengungkap karakter objek | |
| | | 3) Bentuk, wana, ukuran proporsi objek sesuai realita | |
| | | 4) Ilustrasi yang diambil realistis | |
| | | Jika 3 poin yang disebutkan diatas terpenuhi | 4 |
| | | Jika 2 poin yang disebutkan diatas terpenuhi | 3 |
| | | Jika 1 poin yang disebutkan diatas terpenuhi | 2 |
| | | Jika semua poin yang disebutkan diatas tidak terpenuhi | 1 |

| | | | |
|----|----------------------------|--|---|
| 5. | Tata letak isi buku | 1) Penempatan unsur tata letak konsisten berdasarkan pola. 2) Pemisahan antar paragraf jelas. 3) Jarak antar paragraph sesuai dan tidak ada widow atau orphans. 4) Penempatan judul Bab dan yang setara (Kata Pengantar, Daftar Isi, dll) seragam/ konsisten. | 5 |
| | | Jika 3 poin yang disebutkan diatas terpenuhi | 4 |
| | | Jika 2 poin yang disebutkan diatas terpenuhi | 3 |
| | | Jika 1 poin yang disebutkan diatas terpenuhi | 2 |
| | | Jika semua poin yang disebutkan diatas tidak terpenuhi | 1 |
| 6. | Tipografi isi buku | 1) Tidak menggunakan terlalu banyak jenis huruf. 2) Spasi antar baris teks normal 3) Hierarki/jenjang judul-judul jelas dan konsisten 4) Tidak menggunakan jenis huruf hias | 5 |
| | | Jika 3 poin yang disebutkan diatas terpenuhi | 4 |
| | | Jika 2 poin yang disebutkan diatas terpenuhi | 3 |
| | | Jika 1 poin yang disebutkan diatas terpenuhi | 2 |
| | | Jika semua poin yang disebutkan diatas tidak terpenuhi | 1 |
| 7. | Ilustrasi isi buku | 1) Mampu mengungkapkan makna/arti 2) Keseluruhan ilustrasi serasi. 3) Goresan garis dan raster tegas dan jelas. | 5 |

| | | | |
|--|--|--|---|
| | | 4) Kreatif dan Dinamis. | |
| | | Jika 3 poin yang disebutkan diatas terpenuhi | 4 |
| | | Jika 2 poin yang disebutkan diatas terpenuhi | 3 |
| | | Jika 1 poin yang disebutkan diatas terpenuhi | 2 |
| | | Jika semua poin yang disebutkan diatas tidak terpenuhi | 1 |

HASIL ANALISIS VALIDASI AHLI

| Penilai | All Item | |
|-------------------|----------|---------------------|
| | Nilai R | S = R - Lo |
| 1 | 4,18 | 4,18-1 = 3,18 |
| 2 | 5 | 5-1 = 4 |
| 3 | 4,57 | 4,57-1 = 3,57 |
| Σs | | 10,75 |
| V | | 0,90 |
| Keterangan | | Sangat Layak |

Perhitungan:

$$V = \frac{\sum s}{[n(C-1)]}$$

$$= \frac{10,75}{[3.(5-1)]}$$

$$= \mathbf{0,90}$$

Nilai V yang diperoleh dikonversikan ke dalam tabel kevalidan berikut:

Kriteria Kevalidan Aiken's (Retnawati, 2016)

| No | Indeks | Kategori |
|----|------------|--------------|
| 1 | 0.81 -1.0 | Sangat layak |
| 2 | 0.41 - 0.8 | Cukup layak |
| 3 | <0.4 | Kurang layak |

Lampiran 16

KISI-KISI ANGKET TANGGAPAN PESERTA DIDIK

| No | Aspek | Pernyataan | No item |
|-----------|--------------------------|--|----------------|
| 1 | Minat Modul Pembelajaran | 1. Modul ini membuat saya tertarik untuk mempelajari ilmu kimia (+) | 1 |
| | | 2. Modul ini membuat saya tidak tertarik untuk mempelajari ilmu kimia (-) | 16 |
| 2 | Kemandirian Belajar | 1. Modul ini membuat saya dapat belajar mandiri (+) | 15 |
| | | 2. Modul ini membuat saya malas mempelajari materi karena tidak disertai penjelasan guru secara langsung (-) | 6 |
| | | 3. Saya membutuhkan sumber belajar lain ketika belajar dengan menggunakan modul ini (-) | 11 |
| 3 | Kemudahan Memahami | 1. Materi dan soal yang ditampilkan pada modul ini jelas dan mudah saya pahami.(+) | 4 |
| | | 2. Materi yang disajikan dalam modul ini tidak mengajak saya untuk berpikir kritis (-) | 5 |
| | | 3. Materi redoks pada modul ini sulit saya pahami dan membingungkan (-) | 8 |
| | | 4. Penjelasan materi di modul ini berorientasi pada kehidupan sehari-hari (+) | 13 |
| | | 5. Materi yang disajikan dalam modul ini mengajak saya untuk berpikir kritis (+) | 9 |
| 4 | Penyajian Modul | 1. Bacaan dan gambar pada | 7 |

| | | | |
|---|-------------------------|--|----|
| | | modul ini jelas dan mudah saya pahami (+) | |
| | | 2. Tampilan modul kurang menarik karena komposisi gambar dan teori tidak seimbang (-) | 10 |
| | | 3. Gambar yang terdapat dalam modul tidak diperlukan untuk melengkapi modul (-) | 18 |
| 5 | Konteks Kejuruan | 1. Modul ini membuat saya belajar dua hal sekaligus, yaitu belajar kimia dan belajar teknik mesin (+) | 14 |
| | | 2. Modul ini memahamkan saya untuk mempelajari materi redoks khususnya pada jurusan saya (+) | 2 |
| | | 3. Modul ini membuat saya lelah karena belajar dua hal sekaligus, yaitu belajar kimia dan belajar teknik mesin (-) | 17 |
| 6 | <i>Teaching Factory</i> | 1. Modul ini meningkatkan jiwa <i>entrepreneuership</i> (berwirausaha) saya (+) | 3 |
| | | 2. Modul ini tidak meningkatkan jiwa <i>entrepreneuership</i> (berwirausaha) saya (-) | 12 |
| | | 3. <i>Job sheet</i> yang ada pada modul kurang jelas dan tidak mudah dimengerti (-) | 19 |
| | | 4. Produk kimia yang dibuat pada modul ini menarik dan membuat saya tertarik mencobanya (+) | 20 |

Lampiran 17

ANGKET TANGGAPAN PESERTA DIDIK

ANGKET TANGGAPAN PESERTA DIDIK TERHADAP

MODUL *TEACHING FACTORY* TERINTEGRASI JURUSAN TFM

Nama : ABDUL AZIZ R. M

Kelas : X TFM 1

No Absen : 01

Petunjuk pengisian :

1. Isilah jawaban sesuai pendapat kalian
2. Berilah tanda (√) pada kolom yang disediakan
3. Isi semua jawaban dan berikan saran serta masukan pada modul ini

Keterangan:

STS : Sangat Tidak Setuju

TS : Tidak Setuju

KS : Kurang Setuju

S : Setuju

SS : Sangat Setuju

| No | Pernyataan | Tanggapan | | | | |
|----|---|-----------|----|----|---|----|
| | | STS | TS | KS | S | SS |
| 1 | Modul ini membuat saya tertarik untuk mempelajari ilmu kimia | | | | ✓ | |
| 2 | Modul ini memahamkan saya untuk mempelajari materi redoks khususnya pada jurusan saya | | | | ✓ | |
| 3 | Modul ini meningkatkan jiwa <i>entrepreneurship</i> (berwirausaha) saya | | | | ✓ | |
| 4 | Materi dan soal yang ditampilkan pada modul ini jelas dan mudah saya pahami. | | | | ✓ | |
| 5 | Materi yang disajikan dalam modul ini tidak mengajak saya untuk berpikir kritis | ✓ | | | | |
| 6 | Modul ini membuat saya malas mempelajari materi karena tidak disertai penjelasan guru secara langsung | ✓ | | | | |
| 7 | Bacaan dan gambar pada modul ini jelas dan mudah saya pahami | | | | ✓ | |
| 8 | Materi redoks pada modul ini sulit saya pahami dan membingungkan | ✓ | | | | |
| 9 | Materi yang disajikan dalam modul ini mengajak saya untuk berpikir kritis | | | | ✓ | |
| 10 | Tampilan modul kurang menarik karena komposisi gambar dan teori tidak seimbang. | ✓ | | | | |
| 11 | Saya membutuhkan sumber belajar lain ketika belajar dengan menggunakan modul ini. | | | ✓ | | |
| 12 | Modul ini tidak meningkatkan jiwa <i>entrepreneurship</i> (berwirausaha) saya | ✓ | | | | |
| 13 | Penjelasan materi di modul ini berorientasi pada kehidupan sehari-hari. | | | | | ✓ |

| | | | | | | | |
|----|--|---|--|--|--|---|---|
| 14 | Modul ini membuat saya belajar dua hal sekaligus, yaitu belajar kimia dan belajar teknik mesin. | | | | | | ✓ |
| 15 | Modul ini membuat saya dapat belajar mandiri | | | | | | ✓ |
| 16 | Modul ini membuat saya tidak tertarik untuk mempelajari ilmu kimia. | ✓ | | | | | |
| 17 | Modul ini membuat saya malas karena harus belajar dua hal sekaligus, yaitu belajar kimia dan belajar teknik mesin. | ✓ | | | | | |
| 18 | Gambar yang terdapat dalam modul tidak diperlukan untuk melengkapi modul. | ✓ | | | | | |
| 19 | Job sheet yang ada pada modul kurang jelas dan tidak mudah dimengerti. | ✓ | | | | | |
| 20 | Produk kimia yang dibuat pada modul ini menarik dan membuat saya tertarik mencobanya. | | | | | ✓ | |

| Kritik | Saran |
|--------|---|
| | -DIPERHATIKAN DARI SEGI VE MENJAB. DATA TARIK PEMERACA |

Lampiran 18

HASIL ANALISIS ANGKET TANGGAPAN PESERTA DIDIK

| Aspek | Indikator | Kategori Rendah | | | Kategori Sedang | | | Kategori Tinggi | | |
|--------------------------|-----------|-----------------|-------------|------|-----------------|------|-------------|-----------------|-------------|-------------|
| | | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 | R6 | R7 | R8 | R9 |
| Minat Modul Pembelajaran | 1 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 |
| | 16 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 |
| Kemandirian Belajar | 15 | 4 | 5 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| | 6 | 4 | 5 | 5 | 4 | 3 | 5 | 4 | 5 | 5 |
| | 11 | 4 | 2 | 4 | 3 | 2 | 3 | 4 | 3 | 2 |
| Kemudahan Memahami | 4 | 5 | 5 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 |
| | 5 | 5 | 5 | 3 | 3 | 4 | 2 | 5 | 5 | 1 |
| | 8 | 3 | 5 | 3 | 4 | 3 | 5 | 4 | 5 | 5 |
| | 13 | 4 | 5 | 3 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 |
| | 9 | 4 | 5 | 3 | 4 | 3 | 4 | 5 | 4 | 2 |
| Penyajian Modul | 7 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 |
| | 10 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 3 | 5 | 4 |
| | 18 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 3 | 5 | 5 |
| Konteks Kejuruan | 14 | 4 | 5 | 1 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 |
| | 2 | 4 | 5 | 4 | 5 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| | 17 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Teaching Factory | 3 | 5 | 3 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 3 |
| | 12 | 2 | 2 | 3 | 4 | 3 | 5 | 4 | 5 | 3 |
| | 19 | 4 | 4 | 5 | 3 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| | 20 | 4 | 3 | 5 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Jumlah | | 82 | 88 | 77 | 82 | 78 | 87 | 84 | 90 | 80 |
| Keterangan | | Sangat Baik | Sangat Baik | Baik | Sangat Baik | Baik | Sangat Baik | Sangat Baik | Sangat Baik | Sangat Baik |
| Rata-rata Keseluruhan | | 83,11 | | | | | | | | |
| Kategori | | Sangat Baik | | | | | | | | |

Jumlah item = 20
 Total Skor maksimum = 5 x 20 = 100
 Rata-rata skor yang diperoleh = 83,11

| No | Rentang Skor | Kategori |
|----|--------------|---------------|
| 1 | 0-20 | Sangat Kurang |
| 2 | 20-40 | Kurang |
| 3 | 40-60 | Cukup |
| 4 | 60-80 | Baik |
| 5 | 80-100 | Sangat Baik |

Kategori : **Sangat Baik (SB)**

Nama Responden

| No Responden | Nama | NIS | Jenis Kelamin |
|--------------|------------------------------|------------|---------------|
| R1 | Diva Afnanta | 1814615860 | Perempuan |
| R2 | Dastin Anugrah | 1814615856 | Laki-Laki |
| R3 | Rizki Ariyani | 1814615878 | Perempuan |
| R4 | Moammar Muhammad Reza Syauqi | 1814615867 | Laki-laki |
| R5 | Irvan Naufal | 1814615866 | Laki-laki |
| R6 | Muhammad Tamyiz | 1814615874 | Laki-laki |
| R7 | Muh. Gilang Pratama | 1814615872 | Laki-laki |
| R8 | Abdul Aziz Rahman | 1814615850 | Laki-laki |
| R9 | Fikri Wibisono | 1814615864 | Laki-laki |

A. Perhitungan Aspek Minat Modul Pembelajaran

Jumlah item = 2

Total skor maksimum = $2 \times 45 = 90$

Skor yang diperoleh = 81

| No | Rentang Skor | Kategori |
|----|--------------|---------------|
| 1 | 0-18 | Sangat Kurang |
| 2 | 18-36 | Kurang |
| 3 | 36-54 | Cukup |
| 4 | 54-72 | Baik |
| 5 | 72-90 | Sangat Baik |

Kategori = **Sangat Baik (SB)**

B. Perhitungan Aspek Kemandirian Belajar

Jumlah item = 3

Total skor maksimum = $3 \times 45 = 135$

Skor yang diperoleh = 107

| No | Rentang Skor | Kategori |
|----|--------------|---------------|
| 1 | 0-27 | Sangat Kurang |
| 2 | 27-54 | Kurang |
| 3 | 54-81 | Cukup |
| 4 | 81-108 | Baik |
| 5 | 108-135 | Sangat Baik |

Kategori = **Baik (B)**

C. Perhitungan Aspek Kemudahan Memahami

Jumlah item = 5

Total skor maksimum = $5 \times 45 = 225$

Skor yang diperoleh = 183

| No | Rentang Skor | Kategori |
|----|--------------|---------------|
| 1 | 0-45 | Sangat Kurang |
| 2 | 45-90 | Kurang |
| 3 | 90-135 | Cukup |
| 4 | 135-180 | Baik |
| 5 | 180-225 | Sangat Baik |

Kategori = **Sangat Baik (B)**

D. Perhitungan Aspek Penyajian Modul

Jumlah item = 3

Total skor maksimum = $3 \times 45 = 135$

Skor yang diperoleh = 119

| No | Rentang Skor | Kategori |
|----|--------------|---------------|
| 1 | 0-27 | Sangat Kurang |
| 2 | 27-54 | Kurang |
| 3 | 54-81 | Cukup |
| 4 | 81-108 | Baik |
| 5 | 108-135 | Sangat Baik |

Kategori = **Sangat Baik (SB)**

E. Perhitungan Aspek Konteks Kejuruan

Jumlah item = 3

Total skor maksimum = $3 \times 45 = 135$

Skor yang diperoleh = 118

| No | Rentang Skor | Kategori |
|----|--------------|---------------|
| 1 | 0-27 | Sangat Kurang |
| 2 | 27-54 | Kurang |
| 3 | 54-81 | Cukup |
| 4 | 81-108 | Baik |
| 5 | 108-135 | Sangat Baik |

Kategori = **Sangat Baik (SB)**

F. Perhitungan Aspek *Teaching Factory*

Jumlah item = 4

Total skor maksimum = $4 \times 45 = 180$

Skor yang diperoleh = 140

| No | Rentang Skor | Kategori |
|----|--------------|---------------|
| 1 | 0-36 | Sangat Kurang |
| 2 | 36-72 | Kurang |
| 3 | 72-108 | Cukup |
| 4 | 108-144 | Baik |
| 5 | 144-180 | Sangat Baik |

Kategori = **Baik (B)**

SURAT PENUNJUKKAN DOSBING



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Prof Dr. Hamka (Kampus II) Ngaliyan Semarang
Telp.(024) 7601295 Fax. 7615387 Semarang 50185

Nomor : B-3126/Un.10.8/J.7/PP.00.9/12/2018

Semarang, 27 Desember 2018

Lamp : -

Hal : **Penunjukan Pembimbing Skripsi**

Kepada Yth:

1. Teguh Wibowo, M.Pd
 2. Fachri Hakim, M.Pd
- Di Semarang

Assalamualaikum Wr.Wb.

Berdasarkan hasil pembahasan usulan judul penelitian di Jurusan Pendidikan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi, disetujui judul skripsi mahasiswa :

Nama : Khoerussani Nur Fahmi

NIM : 1503076058

Judul : **"Pengembangan Modul Kimia Berbasis *Teaching Factory* pada Materi Redoks Terintegrasi Kompetensi Keahlian Teknik Fabrikasi Logam dan Manufaktur Kelas X di SMK Negeri 7 Semarang"**

Dan menunjuk :

1. Teguh Wibowo, M.Pd sebagai Pembimbing I
2. Fachri Hakim, M.Pd sebagai Pembimbing II

Demikian penunjukan pembimbing skripsi ini disampaikan dan atas kerjasama yang diberikan kami ucapkan terimakasih.

Wassalamualaikum Wr.Wb



Mengetahui,
Jurusan Pendidikan Kimia

R. Arza Firmansyah, S.Pd., M.Si

Tembusan :

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo (sebagai laporan)
2. Mahasiswa yang bersangkutan
3. Arsip

SURAT IJIN RISET



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang Telp. 024 76433366 Semarang 50185

Nomor : B.377/Un.10.8/D1/TL.00/01/2019 Semarang, 21 Januari 2019
Lamp : Proposal Skripsi
Hal : Permohonan Izin Riset.

Kepada Yth.
Kepala SMK Negeri 7 Semarang
di Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka penulisan skripsi, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini :

Nama : Khoerussani Nur Fahmi
NIM : 1503076058
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Kimia
Judul Sekripsi : "Pengembangan Modul Kimia Berbasis *Teaching Factory* pada Materi Redoks Terintegrasi Jurusan Teknik Fabrikasi Manufaktur Kelas X di SMK Negeri 7 Semarang"

Pembimbing : 1. Teguh Wibowo, M.Pd.
2. Fachri Hakim, M.Pd.

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut di ijinakan melaksanakan Riset di Sekolah yang Bapak/Ibu Pimpin.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

a.n. Dekan

Wakil Dekan Bidang Akademik
dan Kelembagaan



Dr. Liana, M.Pd.

NIP. 19590313 198103 2 007

Tembusan Yth.

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo (sebagai laporan)



**PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN**

Jalan Pemuda Nomor 134, Semarang Kode Pos 50132 Telepon (024) 3515301
Faksimile (024) 3520071 Laman <http://www.jatengprov.go.id>
Surat Elektronik disdikbud@jatengprov.go.id

Semarang, 30 Januari 2019

Nomor : 090 / 01610
Lamp. : -
Hal : Jawaban Permohonan Ijin Penelitian
a.n. Sdr. Khoerussani Nur Fahmi.

Kepada Yth.
Dekan Fakultas Ilmu Pendidikan
Universitas Negeri Islam Walisongo
di-

SEMARANG

Menunjuk surat Saudara Nomor B.277/Un.10.8/D1.TL.00/01/2019 tanggal 16 Januari 2019, perihal tersebut pada pokok surat, bersama ini kami beritahukan hal-hal sebagai berikut :

1. Pada prinsipnya Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Provinsi Jawa Tengah tidak berkeberatan memberikan ijin penelitian yang akan dilaksanakan oleh :
Nama : khoerussani Nur Fahmi
NIM : 1503076058
Program Studi : Pendidikan Kimia – S1
Tempat : SMK Negeri 7 Semarang
2. Pelaksanaan kegiatan tersebut diharap tidak mengganggu kegiatan belajar mengajar di sekolah;
3. Dilaksanakan sesuai kaidah dan ketentuan perundang-undangan yang berlaku;
4. Menyampaikan laporan setelah pelaksanaan kegiatan selesai.

Demikian untuk menjadikan maklum dan atas perhatiannya disampaikan terima kasih.

a.n. KEPALA DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
PROVINSI JAWA TENGAH
Sekretaris



SOLISTYO, S.Pd, M.M
Pembina Tingkat I
NIP. 19650812 198903 1 015

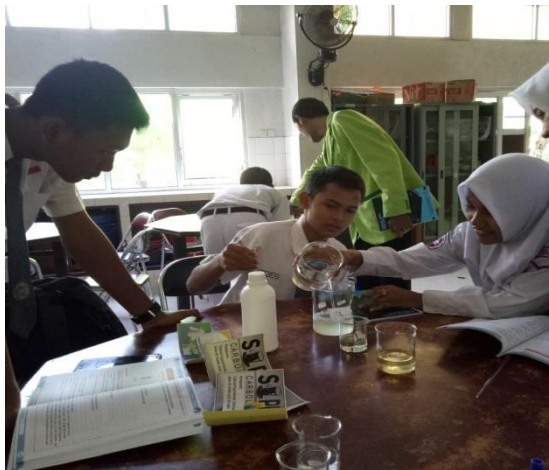
Tembusan:

1. Kepala Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Provinsi Jawa Tengah sebagai laporan;
2. Kepala Cabang Dinas Pendidikan setempat;
3. Kepala SMK yang bersangkutan;
4. Pertinggal.

DOKUMENTASI



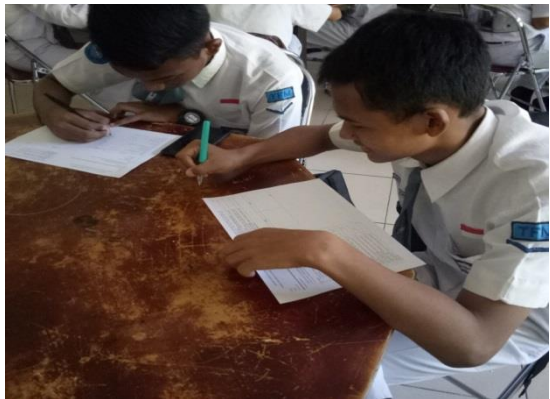
Wawancara dengan Guru



Pendampingan Pengerjaan Job Order



Praktik Pembuatan Produk Pemutih dan Karbol



Pengisian Angket Tanggapan Peserta Didik

RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

1. Nama Lengkap : Khoerussani Nur Fahmi
2. Tempat & Tgl. Lahir : Tegal, 11 Agustus 1996
3. Alamat : Jl. Piere Tendean Ds.
Sungapan RT 03 RW 04 Kec. Pemalang Kab. Pemalang
4. No. Hp : 087825190495
5. E-mail : sanifahmi1996@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal
 - a. SDN 02 Sungapan : Lulus tahun 2008
 - b. SMP 05 Pemalang : Lulus tahun 2011
 - c. MAN Pemalang : Lulus tahun 2014
2. Pendidikan Non-Formal
 - a. TPQ Az Zahrah Ds. Sungapan Pemalang
 - b. Pondok Pesantren An-nur Kel. Karanganyar Kec.
Tugu Kota Semarang

Demikian riwayat hidup ini dibuat dengan sebenar-benarnya

Semarang, 19 Juli 2019

Khoerussani Nur F